

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН  
ТОО «КазТехПроектИнжиниринг»



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
месторождения Северный Катпар в Карагандинской области

Книга 1

Предприятие: **ТОО «Северный Катпар»**

Объект: **Месторождение «Северный Катпар»**

Часть: **Общая пояснительная записка**

Договор: **1150957/2025/1 от 23.10.2025 г.**

Директор  
ТОО «КазТехПроектИнжиниринг»



г. Астана, 2025 г.

	<p style="text-align: center;">ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ Месторождение «Северный Катпар» Общая пояснительная записка</p>	Страница <b>2 из 182</b>
--	--	-----------------------------

## **СПРАВКА О СООТВЕТСТВИИ НОРМАМ**

План горных работ месторождения Северный Катпар в Карагандинской области выполнен ТОО «КазТехПроектИнжиниринг» согласно договору № 1150957/2025/1 от 23.10.2025 г.

ТОО «КазТехПроектИнжиниринг» предоставлены права на занятие проектной деятельностью по:

– проектированию горных производств, в соответствии с Государственной лицензией № 13004050 от 18.03.2013г., выданной Комитетом промышленности Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

### Основания для проектирования:

План горных работ месторождения «Северный Катпар» в Карагандинской области выполнен с целью исполнения требований действующего законодательства Республики Казахстан в области недропользования в связи с переноса финансовых обязательств по капитальным затратам на последующие годы и переноса начала добычных работ с 2025 г на 2030 год в соответствии с Техническим заданием, выданным ТОО «Северный Катпар».

План горных работ выполнен в соответствии с Государственными нормами, правилами и стандартами Республики Казахстан. Все нормативные документы, использованные при разработке плана горных работ, являются действующими на территории Республики Казахстан.

Главный инженер проекта



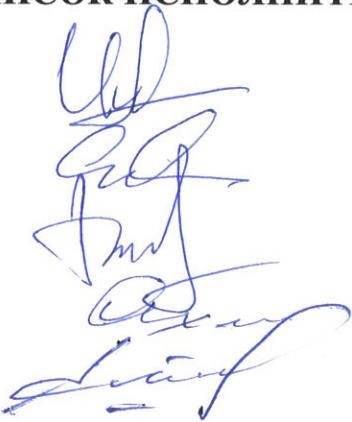
**С.И. Щай**

## **СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ**

Книга	Наименование части
1	Общая пояснительная записка
2	Графическая часть
3	Оценка воздействия на окружающую среду. Пояснительная записка.

### СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. Главный горный инженер
2. Главный механик
3. Ведущий гидрогеолог
4. Ведущий геолог
5. Экономист



С.И. Цхай  
Е. Шотай  
Т.И. Токажанов  
Р. Б. Ахметов  
А.Х. Алина

## **Содержание**

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>8</b>
<b>1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....</b>	<b>9</b>
1.1 Общие сведения о месторождении.....	9
1.2 Геологическое строение месторождения и характеристика рудных тел .	12
1.3 Горно-геологические условия месторождения .....	20
1.4 Инженерно-геологические условия месторождения .....	20
1.5 Гидрогеологическая характеристика.....	27
1.6 Геолого-структурные особенности месторождения и характеристика рудных тел.....	30
1.7 Физико-механические свойства горных пород .....	39
1.8 Геологические запасы руды месторождения.....	46
1.9 Эксплуатационная разведка .....	47
<b>2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ .....</b>	<b>49</b>
2.1 Существующее положение горных работ .....	49
2.2 Условия разработки месторождения.....	49
2.3 Параметры и границы карьера.....	50
2.4 Устойчивость бортов и уступов карьера .....	51
2.5 Потери и разубоживание .....	58
2.6 Обоснование выемочной единицы .....	59
2.7 Режим работы и производительность предприятия .....	62
2.8 Календарный график горных работ.....	62
2.9 Система разработки.....	65
2.10 Вскрытие карьерного поля .....	66
2.11 Буровзрывные работы.....	67
2.12 Выемочно-погрузочные работы.....	79
2.13 Карьерный транспорт.....	81
2.14 Автомобильные дороги .....	89
2.15 Отвалообразование.....	92
<b>3 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ .....</b>	<b>101</b>
3.1 Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения.....	101
3.2 Вероятные водопритоки в карьер «Северный Катпар» по годам эксплуатации.....	102
3.3 Организация водоотлива карьера .....	106
3.4 Отвод паводковых и карьерных вод.....	109
3.5 Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод .....	111
<b>4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....</b>	<b>113</b>
4.1 Электроснабжение горных работ .....	113
4.2 Связь и сигнализация.....	113
4.3 Электроосвещение рабочей зоны карьеров .....	117
<b>5 РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ .....</b>	<b>118</b>
5.1 Характеристика нарушенной поверхности.....	118

	<b>ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ</b> Месторождение «Северный Катпар» Общая пояснительная записка	
		Страница <b>6 из 182</b>

5.2 Обоснование направления рекультивации .....	119
5.3 Технический этап рекультивации.....	119
5.4 Работы по снятию плодородного слоя почвы .....	120
5.5 Биологический этап рекультивации .....	122
5.6 Сельскохозяйственное направление рекультивации.....	122
5.7 Ликвидационный фонд .....	123
<b>6. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР .....</b>	<b>124</b>
6.1 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр .....	124
6.2 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.....	126
6.3 Органы государственного контроля за охраной недр .....	127
6.4 Научно-исследовательские работы .....	127
<b>7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....</b>	<b>129</b>
7.1 Общие сведения.....	129
7.2 Технико-экономическая оценка производственной деятельности карьера .....	130
7.3 Экономическая и финансовая эффективность производственной деятельности .....	160
7.4 Анализ в условиях неопределенности .....	160
<b>8 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНА ТРУДА, ПРОМСАНИТАРИЯ..</b>	<b>166</b>
8.1 Обязанности владельцев опасных производственных объектов .....	166
8.2 Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности .....	168
8.3 Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ .	170
8.4 Техника безопасности и охрана труда .....	171
8.5 Промышленная санитария.....	172
8.6 Пожарная безопасность .....	172
8.7 Работа на экскаваторах .....	173
8.8 Работа на бульдозерах .....	175
8.9 Работа на автомобильном транспорте.....	176
8.10 Погрузо-разгрузочные работы .....	177
8.11 Буровзрывные работы.....	178
<b>Список использованных источников .....</b>	<b>182</b>

### **Перечень графических материалов**

№ п.	Обозначение	Наименование чертежа	Масштаб	Листов
1	КТИ 2025-1	Общие данные	-	1
2	КТИ 2025-2	Геологическая карта	1:2000	1
3	КТИ 2025-3	Фактическое положение горных работ на 01.01.2030	1:2000	1
4	АГР 000007-ОР	План карьера на 01.01.2031г.	1:2000	1
5	АГР 000008-ОР	План карьера на 01.01.2032г.	1:2000	1
6	АГР 000009-ОР	План карьера на 01.01.2033г.	1:2000	1
7	АГР 0000010-ОР	План карьера на 01.01.2034г.	1:2000	1
8	АГР 0000011-ОР	План карьера на 01.01.2039г.	1:2000	1
9	АГР 0000012-ОР	План карьера на 01.01.2044г.	1:2000	1
10	АГР 0000013-ОР	План карьера на 01.01.2049г.	1:2000	1
11	АГР 0000014-ОР	Геологический разрез по профилю 43	1:2000	1
12	АГР 0000015-ОР	Геологический разрез по профилю 44	1:2000	1
13	АГР 0000016-ОР	Геологический разрез по профилю 45	1:2000	1
14	АГР 0000017-ОР	Геологический разрез по профилю 45а	1:2000	1
15	АГР 0000018-ОР	Геологический разрез по профилю 46	1:2000	1
16	АГР 0000019-ОР	Геологический разрез по профилю 46а	1:2000	1
17	АГР 0000020-ОР	Геологический разрез по профилю 47	1:2000	1
18	АГР 0000021-ОР	Геологический разрез по профилю 48	1:2000	1
19	АГР 0000022-ОР	Ситуационный план	1:5000	1
20	АГР 0000023-ОР	Механизированная очистка предохранительных берм	-	1
21	АГР 0000024-ОР	Параметры вскрывающих траншей	-	1
22	АГР 0000025-ОР	Схема формирования бульдозерного отвала	-	1
23	АГР 0000026-ОР	Технологические схемы отработки уступов	-	1

	<p style="text-align: center;"><b>ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ</b> Месторождение «Северный Катпар» Общая пояснительная записка</p>	<p style="text-align: right;">Страница <b>8 из 182</b></p>
--	---	--

## **ВВЕДЕНИЕ**

«План горных работ месторождения Северный Катпар в Карагандинской области» разработан ТОО «КазТехПроектИнжиниринг» на основании договора с ТОО «Северный Катпар» и утвержденного технического задания на проектирование.

ТОО «Северный Катпар» обладает правом недропользования на проведение добычи вольфрама, молибдена и меди на месторождении Северный Катпар в Карагандинской области в соответствии с Контрактом № 1032 от 04.11.2002 года.

В связи с переносом финансовых обязательств по капитальным затратам на последующие годы и переноса начала добычных работ с 2025 г на 2030 год, также продлению срока действия Контракта до 2050 год на основании протокола Экспертной комиссии по вопросам недропользования (№26 от 28.08.2025г.) возникла необходимость корректировки Плана горных работ и внесение изменений в Рабочую программу.

Исходными данными для разработки плана горных работ послужили:

1. Техническое задание;
2. План горных работ месторождения Северный Катпар, ТОО НПК «АлГеоРитм», Караганда, 2021 г.;
3. Горный отвод месторождения.

## 1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

### 1.1 Общие сведения о месторождении

Административно месторождение Северный Катпар расположено в Шетском районе Карагандинской области Республики Казахстан (рисунок 1.1).

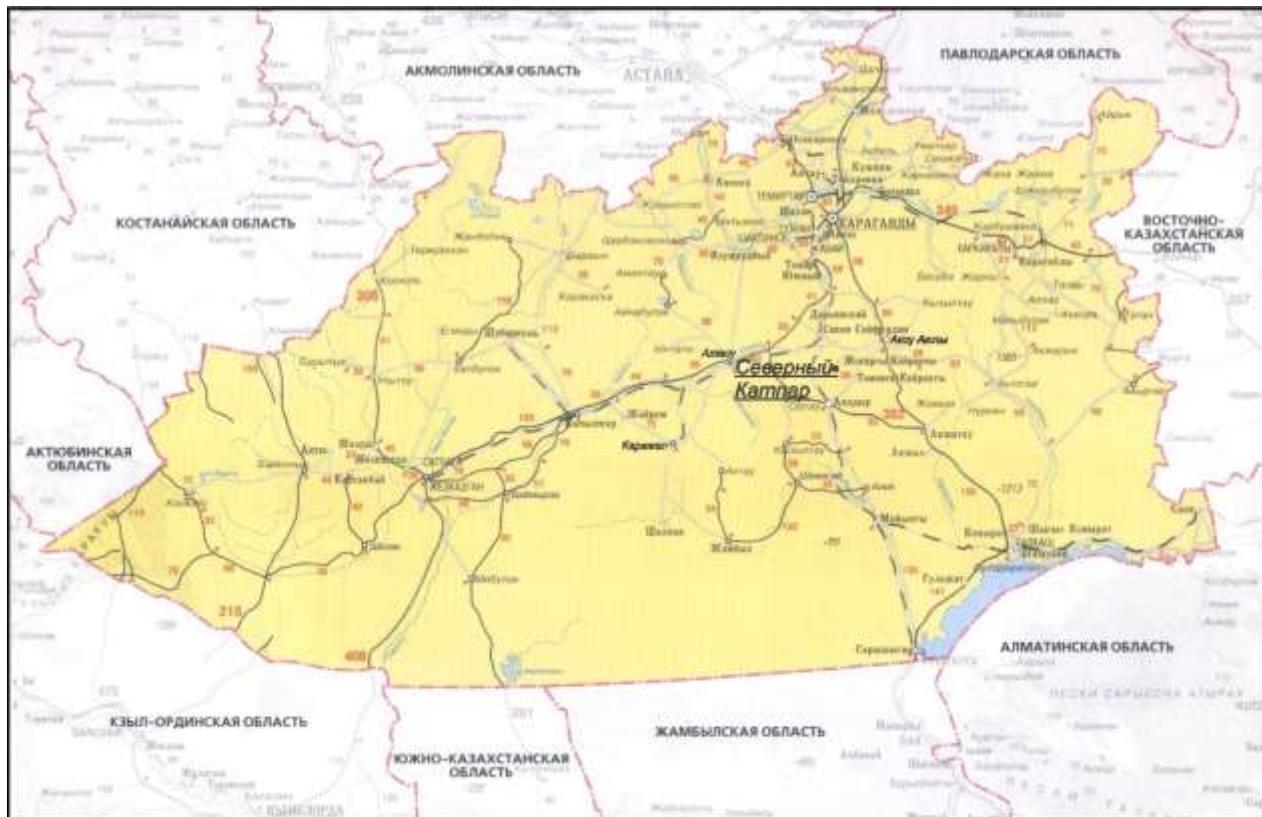


Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ

Шетский район расположен в центральной части Карагандинской области, вытянут с севера на юг на 365 км, и с запада на восток - 200 км. На севере район граничит с Абайским, на востоке – с Актогайским, на западе с Жанаркинским районами. Районный центр – с. Аксу-Аюлы. Расстояние до областного центра – 130 км. Территория района составляет - 65694 км<sup>2</sup>. Общая численность населения – 48500 человек. В районе 8 поселковых, 17 сельских округов, в них 74 населенных пунктов.

Климат района месторождения резко-континентальный характеризуется незначительным количеством выпадающих осадков (200-260 мм), сильными засушливыми ветрами, жарким летом и продолжительной зимой, сопровождающейся буранами. Годовая амплитуда колебаний температуры воздуха от +40 до -47°C. Среднегодовая температура +25°C. Наиболее

холодным месяцем в году считается январь со среднемноголетней температурой воздуха минус 13-16°C. Наиболее жарким месяцем является июль со среднемноголетней температурой воздуха +19-21°C. Продолжительность ветреного периода 230-280 дней, среднегодовая скорость ветра 4 м/сек.

Рельеф месторождения представлен сочетанием мелкосопочника с грядовым низкогорьем. Мелкосопочная часть территории характеризуется развитием разноориентированных, разобщенных сопок с пологими склонами, относительные превышения которых варьируют в пределах 50-130 м при абсолютных отметках 600-700 м. Низкогорные участки имеют вид расчлененных хребтов, вытянутых в северо-восточном направлении; им свойственны крутые, часто скалистые водоразделы с отдельными выступающими вершинами с абсолютными отметками от 800 до 1000 м. Наиболее возвышенной частью рельефа являются горы Жаксы-Тагалы, где абсолютные отметки отдельных вершин достигают 1081 м, а относительные превышения более 200 м. Общее понижение рельефа происходит с юго-востока на северо-запад. Территория собственно месторождения представляет собой слабовсхолмленный участок с относительным превышением до 15 м в виде обособленных возвышений (северная часть месторождения) на фоне равнины. Средняя абсолютная высота 700 м.

Гидрографическая сеть представлена притоками рек Шерубай-Нура и Сарысу (Шортанды, Апарсу), которые не имеют постоянного водотока и в летнее время пересыхают. Питание рек осуществляется, главным образом, за счет весенних талых вод при снеготаянии, а в летний период - исключительно за счет подземных вод. С удалением от истоков в районе гор. Жаксы-Тагалы (вниз по руслам, ориентированным в северо-западном направлении), вода в речках становится минерализованной и приобретает соленый вкус.

Поверхностный водоприток сохраняется только во время паводка, а в остальной период, особенно в летнее и осенне время, водотоки проявляются только по погребенным руслам.

Становление снежного покрова - октябрь-ноябрь, период таяния - конец марта - вторая декада апреля. Средняя высота снежного покрова по многолетним наблюдениям на открытой равнине равна 20-22 см, в холмистой местности - около 40 см. Глубина промерзания почвы в районе достигает 1,8 м. В периоды сильных и продолжительных морозов и незначительного снеготаяния промерзания грунтов на открытой, не защищенной равнине доходит до 2,5 м. Полное оттаивание почвы в увлажненных местах происходит к концу мая - началу июня.

Почвы района месторождения, в основном, каштановые и используются под сенокосы, пастбища и посевы. Незначительное распространение в межгорных долинах имеют солончаковые почвы площадью до нескольких гектаров.

На территории района обитают следующие виды животных: волк, косуля, сурок, лисица, корсак, хорь, заяц, серая куропатка; редкие и исчезающие виды: архар, балобан, беркут.

Ведущая отрасль хозяйства района: сельское хозяйство, преимущественно животноводство. Из промышленных предприятий в районе действует ТОО «NovaЦинк», ТОО «МеталлтерминалСервис», ТОО «Алаш», ТОО «Нурдаулет». На территории района имеются уникальные месторождения полезных ископаемых, с огромными запасами залежей. Геологические запасы вольфрамосодержащих руд обеспечат продолжительную обработку месторождения, а также имеются месторождения с большими запасами волластонита, вольфрамомolibденовых и висмутовых руд.

В радиусе 100-400 км от месторождения расположен ряд действующих и строящихся горнорудных предприятий Карагандинской области.

Областной центр г. Караганда находится на расстоянии 222 км от столицы Республики Казахстан – города Астана.

Ключевыми отраслями промышленности являются горнодобывающая (включая добычу угля, руд черных и цветных, драгоценных и редких металлов), черная и цветная металлургия (а которые приходится свыше 80% всей промышленной продукции области), машиностроение и металлообработка, ориентированные на переработку продукции металлургических комбинатов, химическая и фармацевтическая промышленность, последняя из которых является одной из немногих высокотехнологичных отраслей отечественной промышленности, производство неметаллических строительных материалов, ориентированное на удовлетворение потребностей региона и страны.

Железнодорожная сеть района представлена электрифицированной магистральной 2-х путной линией Петропавловск-Астана-Караганда-Жарык, Луговая-Алматы и железнодорожной линией местного значения Жарык-Жезказган. Непосредственно через месторождение проходит железнодорожная ветка Жарык-Верхнее Кайракты. Ближайшей к месторождению станцией является узловая участковая станция Жарык (23 км к северо-западу). По данным технико-экономических исследований Гипротранса существующие участки железной дороги имеют достаточный резерв пропускной способности для обслуживания ожидаемого внешнего грузооборота будущего предприятия.

Автодорожная сеть района представлена государственными магистралями с капитальным покрытием Караганда-Жезказган (в 29 км на северо-запад от месторождения) и Караганда-Балхаш (в 65 км на юго-восток от месторождения), грейдерной автомагистралью Аксу-Аюлы-Агадырь (в 33 км на юго-восток) и Жарык-Аксу-Аюлы в 12 км северо-восточнее месторождения. Непосредственно через Северный Катпар проходит асфальтированная дорога Жарык-Верхнее Кайракты I, которая далее идет до ст. Агадырь.

Ближайшими населенными пунктами являются:

- отделение совхоза «Успенский» - Айгыржал - 10 км к юго-западу;

- центральная усадьба совхоза «Шетский» - в 12 км к северу;
- железнодорожная станция Нельды в 21 км к юго-западу;
- поселок Верхний Кайракты в 15 км к югу.

Кайрактинским ГМК до месторождения построены две ЛЭП:

- ЛЭП-110 кв от промплощадки;
- ЛЭП-35 кв от пос. Верхнее Кайракты.

## **1.2 Геологическое строение месторождения и характеристика рудных тел**

Месторождение Северный Катпар размещается в центральной осевой части Успенского синклиниория, сложенного позднегерцинскими вулканогенно-осадочными образованиями формации островных дуг и карбонатно-осадочными отложениями центральных рифтогенных впадин.

Подробно стратиграфическая и интрузивная схема, пространственное развитие и состав комплексов пород приводится на геологической карте и стратиграфической колонке.

Наиболее древними стратифицированными образованиями района являются силурийские флишоидные отложения, фиксирующие на юго-западе краевую часть Жамансарысуйского антиклиниория.

Мощный Жаксы-Тагалинский франский вулканический пояс почти непрерывно прослеживается в пограничной зоне Успенского синклиниория и Жамансарысуйского антиклиниория. В краевых частях фамен-турнейских впадин спорадически развиты нижнефаменские спилиты, кератофиры с горизонтами фаунистически охарактеризованных кремнистых и известково-кремнистых алевролитов. Выше по разрезу залегают верхнефаменские фаунистически охарактеризованные углисто-кремнистые и известково-кремнистые песчаники и алевролиты с линзами известняков, непрерывный разрез завершают фаунистически охарактеризованные карбонатные породы нижнетурнейского возраста, слагающие ядерные части узких синклинальных структур. Интрузивные образования представлены тремя возрастными комплексами: позднекаменноугольным; раннепермским; позднепермским.

В районе преобладают две основные системы тектонических нарушений: северо-восточные – субширотные успенского направления и северо-западные региональные разломы. Остальные нарушения носят второстепенный характер и являются оперяющими производными двух основных систем.

На описываемой территории известны многочисленные рудопроявления и месторождения черных металлов, редкометальных и полиметаллических руд. Основная масса проявлений полезных ископаемых расположена в пределах пяти параллельных структурно-металлогенических зон (с северо-запада на юго-восток): Калдырминской, Домеке-Кушукской, Акмая-Катпарской, Жаксы-Тагалинской и Верхне-Кайрактинской, вписывающихся по площади в контуры

огромного гранитного plutона. Указанные металлогенические зоны выделены на структурно-формационной основе.

Месторождение Северный Катпар расположено в центральной части Акмая-Катпарского рудного поля. Наиболее древними образованиями на месторождении являются франские вулканогенно-осадочные образования, распространенные на северном фланге месторождений между гранитами и известняками, а также в виде останцов в кровле Катпарского массива. Основную часть месторождения слагают терригенно-карбонатные породы успенской свиты, представленные алевролитами и песчаниками верхнефаменского подъяруса девонской системы и известняками нижнетурнейского подъяруса каменноугольной системы.

### **1.2.1 Стратиграфия**

Франские вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования представлены литокристаллокластическими туфами липаритового, реже липарит-дацитового состава. Макроскопически, – это породы разных оттенков серого цвета, состоящие из обломков кварца, пластиоклаза, калишпата, биотита, эфузивных пород кислого и среднего состава, заключенных в тонкозернистую цементирующую массу.

Основная масса характеризуется микрофельзитовой, микропойкилитовой и сферолитовой структурами и флюидальной и псевдофлюидальной текстурами.

Алевролиты и песчаники повсеместно перекрыты рыхлыми отложениями и вскрыты в южной части месторождения. Представлены они углистыми разностями.

Текстура пород массивная, сланцевая. В контуре карьера объем алевролитов составляет 17,1%.

Песчаники распространены довольно редко, встречаются в виде маломощных (до 1-3 м) пропластков и линз среди алевролитов.

Центральная и северная части месторождения сложены известняками, в различной степени затронутыми процессами метаморфизма. Менее метаморфизованные их разности обнажаются севернее месторождения. В центре месторождения, где граниты залегают на сравнительно небольшой глубине (400-600 м), известняки интенсивно мраморизованы. Структура породы гранобластовая, мозаичная, зерна кальцита нередко гранулированы. Текстура массивная, неяснополосчатая.

Среди известняков встречаются маломощные линзы и прослои алевролитов, глинистых известняков, глинисто-кремнистых пород, микрокварцитов и яшмокварцитов.

В контуре карьера объем известняков составляет 42,6%.

## 1.2.2 Тектоника

Известняки, слагающие основную часть месторождения, образуют опрокинутую на север синклинальную складку, ядро которой сложено углисто-глинисто-кремнистыми разностями. Висячее крыло представлено светлосерыми рудовмещающими известняками. Лежачее крыло на севере срезано разломом. В ядерной части и на крыльях синклинали отмечаются более мелкие антиклинальные и синклинальные складки третьего-четвертого порядков с сильно сжатыми крыльями.

Простирание известняков северо-восточное (аз. простирания 60-80°), падение углисто-глинистых известняков более кротое (75-90°). На дневной поверхности все разновидности известняков имеют кротое падение под углами 70-90° в ту или другую сторону. В пределах разведочных профилей 44-48 известняки образуют моноклиналь (висячее крыло синклинальной складки), имеющую на разных глубинах различные углы падения: в верхней части (гор.+600 м) - общее падение на юг под углом 90-70°, ниже на глубине 300-400 м (гор. +420-300 м) выполняется до 50-20° В пределах профиля 42 предполагается небольшая антиклинальная складка: на верхних горизонтах замок складки сильно сплющен и осложнен мелкими складчатыми структурами более высокого порядка с общим падением на север под углами 50-80°. В районе профилей 34-40 известняки слагают моноклиналь южного падения.

На известняках висячего крыла залегают флишоидные образования верхнего фамена, которые также образуют сложнодислоцированные складки с крутыми (до вертикального) углами падения. Простирание этих пород восток-северо-восточное по азимуту 60-90°.

На месторождении развиты, в основном, две группы тектонических нарушений: разломы восток-северо-восточного и север-северо-восточного направления с азимутами простираций в среднем 65° и 20°, заложенные в доинтрузивный период. Послеинтрузивные разломы, в основном, накладываются на доинтрузивные.

Тектонический блок (пластина шириной 800-550 м на востоке и 600-650 м на западе), в котором локализуется месторождение Северный Катпар с севера ограничен Домеке-Кушукским разломом, а с юга - алевролитами верхнего фамена. По Домеке-Кушукскому разлому известняки контактируют с франскими вулканитами и прорывающими их гранитами массива Катпар, азимут простирания разлома в западной части СВ 60°, на востоке - СВ 45°, угол падения - СЗ 65-70°, в пределах месторождения разлом осложнен послеинтрузивными разрывными нарушениями типа сбросов. На контакте между рудовмещающими нижнетурнейскими известняками висячего крыла и алевролитами верхнего фамена породы слабо брекчированы. Азимут простирания контакта восток-северо-восточный под углом 80° в западной части и 65-70° - в восточной. Падение контакта под углом 60-65° (иногда до 80°) на

юг. В пределах месторождения широко развиты мелкие разноориентированные разрывные нарушения с амплитудой перемещения от первых сантиметров до первых метров.

### **1.2.3 Геологическое строение месторождения**

На месторождении широко развиты: глинистые образования коры выветривания, особенно вдоль контактов разновозрастных пород и тектонических нарушений. Глубина их колеблется от 1 до 220 м, составляя в среднем 36,0 м. При этом наименьшая мощность (1-5 м) отмечается над кремнистыми, глинистыми и углистыми известняками северного блока, а наибольшая - (более 30 м) - соответствует узлам сопряжения или линейный тектоническим нарушениям. Над скарнонасыщенными известняками образуется рудоносная кора выветривания мощностью 18-60 м. В контуре карьера объем образований коры выветривания 17,7%.

Вольфрамоносная кора выветривания расположена над рудной зоной (первичными рудами) в виде полосы шириной 80-100 м и протяженностью 800-850 м.

Рудоносная кора представлена двумя типами: остаточная и переотложенная.

Остаточная кора представлена щебнисто-глинистым материалом. По закономерным изменениям минерального и химического состава остаточная кора выветривания разделена на следующие зоны (снизу вверх):

1) Зона дезинтегрированных пород с подзоной кремней и опалитов в верхней части;

2) Зона гидрослюдисто-галлуазит-монтмориллонитовая с гидрослюдисто-монтмориллонитовой, бейделлит-монтмориллонитовой, галлуазит-монтмориллонитовой подзонами.

Зона дезинтеграции развивается по алюмосиликатным породам (алевролиты, дайки диоритовых и диабазовых порфиритов), скарнированным известнякам. Мощность зоны 5-45 м. Дезинтегрированные алюмосиликатные породы представлены щебнисто-глинистым материалом, в обломках наблюдается слабо измеренные, осветленные породы субстрата. Они практически безрудны. Зона дезинтегрированных сканированных известняков и реже даек диабазовых и диоритовых порфиритов в нижней части представлена разуплотненными породами с начальными продуктами выветривания - окисленные разновидности рудных минералов и их реликтами (переходная зона). В этой части разреза кора выветривания переходит в слабо измененные первичные руды. В верхней части зоны прослеживается подзона окремнения и опализации мощностью 3-19 м. Представлена она светло-серыми, бурокоричневыми, сургучными микрокварцитами (опалитами), слагающими линзовидные и гнездообразные тела и представляющие собой плотные,

интенсивно лимонитизированные, слабо карбонатизированные породы, сложенные тонко-мелкозернистым кварцем роговиковой, мозаичной, реже сферолитовой структуры. В примесях содержится значительные количества вольфрама, висмута, бериллия, меди, цинка. Широко развиты окислы марганца, представленные пироловитом, псиломеланомвадом, криптомеланом, которые образуют налеты, дендриты, иногда рыхлые землистые массы черного, темнобурого цвета.

Зона гидрослюдисто-галлуазит-монтмориллитовая представлена щебенисто-глинистыми образованиями мощностью 3-45 м. Цвет темнокоричневый, серый, желтовато-зеленовато-серый. Количество пелитовой составляющей 34,6-54,5%, пламмитовой и гравелитовой 29,9-45,5%. Зона характеризуется глубокой проработкой рудных минералов.

Переотложенная кора выветривания плащеобразно залегает на продуктах остаточной коры выветривания, образуя пластовую залежь мощностью от 3 до 36 м. Она представлена охристо-коричневыми, коричневыми, белесыми, пестрыми щебенисто-глинистыми образованиями, состоящими из псаммитовой (до 5,6%), алевролитовой (до 29,2%) и пелитовой (до 65,2%) фракций.

По данным химического анализа содержание триоксида вольфрама неравномерное и достигает в отдельных случаях 1-3%. Преобладающее количество вольфрама концентрируется в глинистых фракциях гидрослюдисто-монтмориллонитового состава. По данным микрозондового анализа в глинистой части руды присутствуют самостоятельные минералы вольфрама, висмута, меди.

Палеозойские породы и кора выветривания месторождения частично перекрыты рыхлыми отложениями и четвертичной системы мощностью 2-30 м (их объем в контуре карьера около 1%).

Неогеновые отложения представлены вязкими, текучими глинами зеленого цвета и приурочены к понижениям палеозосского фундамента, развитым вдоль сопряжений разрывных нарушений на юном борту карьера. Состав глин монтмориллонитовый. Мощность их в пределах месторождения до 26м.

Пролювиально-делювиальные позднечетвертичные-современные и делювиально-аллювиальные современные отложения представлены плохо сортированными обломочными образованиями: слабоокатанной галькой, валунами и песчано-гравийным материалом, суглинками и супесями. Они слагают останцы шлейфов в виде увалов и пониженные участки вдоль речки Апарсу на восточном фланге месторождения.

Интрузивные породы представлены мелко- и среднезернистыми лейкоерратовыми гранитами массива Катпар раннепермского возраста, обнажающимися на севере месторождения; в центральной части месторождения известняки на глубине 400-600 м прорваны позднепермскими гранитами и дайками диоритовых и диабазовых порfirитов.

Позднепермские граниты слагают куполовидную часть линейного Акмаинского массива, осложненную пологозалегающей апофизой. Они имеют светлосерую и розовато-серую окраску и мелкозернистое порфировидное строение.

По химическому и минеральному составу граниты относятся к аляскитовым разностям и характеризуются повышенными содержаниями висмута, вольфрама, меди, олова, молибдена, бериллия и рубидия. В апикальной части купола граниты грейзенизированы и калишпатизированы, где распространены кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы и прожилки мощностью от нескольких мм до 5-10 см с молибденитом, халькопиритом, висмутином, флюоритом и другими минералами.

Дайки диоритовых и диабазовых порфириров и микродиоритов секущие и субсогласные со слоистостью вмещающих известняков широко распространены над куполовидным выступом гранитов в пределах профилей 45, 45A, 46, протягиваясь далее до профилей 46A и 47. Мощность дает от 0,5 до 20 м, протяженностью по простиранию до 200 и более метров, по падению некоторые из них прослежены до 500 м.

В пределах месторождения выделяются:

1) Скарны и скарнированные породы. Наиболее распространенные разновидностью этой группы являются скарны по мраморизованным известнякам - известковистые скарны. Они представляют собой полиминеральные образования зонального строения.

2) Грейзены по скарнам. Наиболее распространенными минералами процесса грейзенизации в скарнах являются флюорит, апофиллит, в меньшей степени кварц, эпидот, хлорит.

3) Грейзены по гранитам.

Геодинамическая история формирования структуры Северного Катпара предопределила многообразие морфоструктурных типов оруднения, проявленных на месторождении. Среди них можно выделить (снизу вверх):

1) кварцевожильно-грейзеновый, штокверковый, распространение которого ограничено лейкогранитами;

2) пологие скарновые и скарново-грейзеновые залежи в экзонтакте лейкогранитов на глубоких горизонтах;

3) крутопадающие скарновые и скарново-грейзеновые тела в известняках, зоны гумбейтизации и окварцевания в алевролитах, контролируемые широтными разломами Успенской зоны смятения, либо поперечными этому направлению разломами;

4) крутопадающие рудные столбы и штоки, контролируемые, главным образом, соскладчатыми трещинами кливажа, развитыми в сигмоидных складках смятия, которые образуются при поворотах блоков в пластическом истечении известняков по граничным разрывам.

Промышленным морфоструктурным типом оруднения, в основном, являются крутопадающие рудные столбы, и, в меньшей мере, крутопадающие скарново-грейзеновые линеечные тела.

Сигмоидная складка смятия, контролирующая рудный шток, образовалась на утыкании пластины известняков в поперечный разлом, разделяющий ее на два тектонических блока: восточный и западный. В восточном блоке мощность пластины известняков составляет 750 м, тогда как в западном она равна 450 м.

В морфологическом отношении оруднение на месторождении Северный Катпар представлено изогнутым гофрированным рудным штоком, размером в плане 525x175 м и 420 м на глубину. Одновременно с гофрированием имеет место выкручивание рудного штока, вследствие чего в центральной части он имеет падение на юг под углом 73°, тогда как фланги штока имеют практически вертикальное залегание.

Поверхность рудного штока не имеет геологических границ, но по данным опробования они довольно контрастные. Характерно однородное внутреннее строение рудного штока, который представляет собой штокверк, состоящий из скарновых прожилков, жил и скарнированных дорудных даек. основные полезные компоненты (вольфрам, молибден, висмут и медь) в пределах рудного штока распределены равномерно, так что выделить среди первичных руд какие-либо пространственные минеральные ассоциации, отражающие природные борта руд, не представляется возможным.

По данным опробования в пределах месторождения Северный Катпар выделено 7 рудных тел (зон) первичных скарново-грейзеновых руд, из которых в качестве основного промышленного оруднения приняты 4-е рудных тела (зоны).

Наиболее крупное рудное тело - Основная рудная зона, заключенная в пределах разведочных профилей 45-47, составляет 95% балансовых запасов месторождения в контуре проектируемого карьера и 70% общих геологических запасов характеризуется сплошностью и достаточно резкими границами рудных зон.

Основная рудная зона представляет собой рудный столб со склонением в юго-западном направлении под углом 65-80°. В плане она имеет неправильную серповидную форму: центральная часть зоны ориентирована в северо-западном направлении, а северо-западное и юго-восточное окончания развернуты в субширотном направлении. На нижних горизонтах (420-300 м) Основная рудная зона имеет изометричную, вытянутую в северо-западном направлении форму, осложненную дополнительными изгибами. Еще ниже (ниже контура проектируемого карьера, гор. 240 м) Основная рудная зона распадается на два более мелких рудных тела, являющихся, по-видимому, корневой частью основного оруднения. На горизонте 420 м в пределах профиля 47А она прерывается и затем продолжается в профилях 48 и 49. На всех горизонтах

отмечается расширение зоны в северо-западном направлении. Размеры Основной рудной зоны в плане составляют: на горизонте 600 м - 80-180x400 м; 540 м - 120-200x510 м; 480 м - 100-200x550 м; 420 м - 130-180x380 м; 360 м - 150-240x340 м; 300 м - 180x270 м; 240 - 1) 50-70x220 м и 2) 60x90 м. По падению Основная рудная зона прослежена на 400-450 м.

Кроме Основной рудной зоны в пределах контура карьера выделены рудные зоны 1, 2 и 3. Все три зоны незначительные по размерам (суммарные балансовые запасы составляют около 5%) прослеживаются на флангах Основной рудной зоны в виде обособленных линзо- и лентообразных рудных тел. Рудная зона 1 располагается в висячем боку основного рудного тела, прослежено по падению на 240 м (профиль 46А) и представлена тремя обособленными телами (ПР 46А-47, ПР 44-44А и ПР 42). В плане рудная зона 1 представляет собой линзы с размерами от 60x150 м (гор. 540 м) до 13x70 м (гор. 360 м). Рудные зоны 2 и 3 выделены в лежачем боку Основной рудной зоны. В вертикальном разрезе эти рудные зоны представляют собой пласто- и линзообразные тела с протяженностью по падению 100-320 м, залегающие субпараллельно простиранию Основной рудной зоны. Мощность их от 10-15 до 60-65 м (рудная зона 2) и от 5 до 25 м (рудная зона 3). В плане каждая из рудных зон 2 и 3 представляют собой, как правило, 1-2 разобщенных обособленных рудных тела линзо- и пластообразной формы, осложненные локальными изгибами, раздувами и пережимами. Падение рудных зон 2 и 3 аналогично падению основной рудной зоны. Большая часть запасов полезных компонентов в рудной зоне 2 (78%) и почти полностью по рудной зоне 3 (97%) находятся за пределами контура проектируемого карьера и прослеживаются по падению на 250-300 м до горизонта 240 м. Размеры рудной зоны в плане от 40x80 м (гор. 240 м) увеличиваются до 50x820 (гор. 420 м) и затем вновь уменьшаются до 50x70-70x150 м (гор. 540). Размеры рудной зоны 3 более выдержаны по глубине и составляют в среднем 20-70x250-270 м, уменьшаясь лишь на горизонте 240 м до 30-40x30-50 м.

Полностью ниже контура карьера находятся рудные зоны 4, 5 и 6. Рудная зона 4 расположена в экзоконтакте гранитного массива в центральной и западной части месторождения и имеет плащеобразную форму с пологим до горизонтального залегания. Мощность рудной зоны 4 от 10 до 60 метров, составляя в среднем 30-35 м. Наибольшую площадь в плане рудная зона 4 имеет на горизонте 240 м, где она образует пластообразную залежь вытянутой в субширотном направлении формы, осложненной в центральной части флексурным перегибом и имеет разрезы 150-170x700 м. Выше по разрезу площадь рудной зоны резко уменьшается (120-150 м x 450 м на гор. 300 м и 35x75 м на гор. 360 м).

Рудные зоны 5 и 6 фиксируются в западной части месторождения (профили 42-45) ниже горизонтально залегающей апофизы гранитов и имеют пластообразную форму с пологим до горизонтального залеганием. Мощность

рудных зон 5 и 6 колеблется соответственно в пределах 10-30 м и 5-15 м. Площадь развития в плане составляет 150-200x400-450 м.

### **1.3 Горно-геологические условия месторождения**

Основными горно-геологическими особенностями месторождения Северный Катпар являются:

- равнинно-холмистый рельеф (месторождение находится в межсопочном понижении) с относительными превышениями до 5-10 м, общий уклон поверхности с юга и запада на северо-восток и восток; (абсолютные отметки поверхности 698-707,8 м);
- глубина распространения оруднения от 2 до 520 м;
- рудные тела залегают горизонтально или наклонно, преимущественно они крутопадающие;
- мощность рудных тел изменяется от 10 до 370 м;
- форма рудных тел: пластообразные, эллипсовидные, извилистые, с раздувами, серповидные, линзовидные;
- на месторождении установлены три генетических типа руд: окисленные в глинистой и глинисто-щебнистой коре выветривания, скарново-грейзеновые в мраморизованных известняках и мраморах и кварцево-грейзеновые - в гранитах;
- в структурно-тектоническом отношении площадь месторождения находится в центральной части Успенского синклиниория, в пределах Акмая-Катпарской рудной зоны;
- месторождение, в основном, имеет двухэтажное строение, причем, верхний этаж сложен несвязными и связными грунтами, а нижний - дислоцированными скальными породами (мраморизованные известняки, мраморы, скарны, алевролиты, песчаники, метасоматиты, граниты, диориты, диабазовые порфиры);
- мощность рыхлых покровных отложений изменяется от 0 до 220 м, в среднем составляя 36,0 м;
- сейсмичность района, согласно СП РК 2.03-30-2017, составляет 5 баллов, возможность возникновения оползней исключается.

### **1.4 Инженерно-геологические условия месторождения**

Согласно инженерно-геологической типизации ВСЕГИНГЕО, месторождение в соответствии с геологоструктурным положением, инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями относится к V типу. По степени сложности их изучения – к месторождениям средней сложности.

Месторождение сложено преимущественно скальными породами, которые практически повсеместно перекрыты рыхлыми отложениями.

Осадочные несементированные грунты представлены четвертичными и неогеновыми отложениями и образованиями мезозойской коры выветривания.

Четвертичные отложения имеют ограниченное распространение. Аллювиально-пролювиальные современные суглинки, супеси встречаются в восточной части месторождения, а делювиально-пролювиальные суглинки и глины с дресвой, эллювиально-делювиальные дресвяно-щебенистые грунты - в западной части месторождения. Мощность этих отложений преимущественно до 1-2 м, в редких случаях - до 3 м.

Неогеновые отложения приурочены к понижениям палеозойского фундамента в южной и юго-восточной части месторождения. Они представлены глинами зеленого, зеленовато-коричневого, коричневого цвета монтмориллонитового состава. Мощность их до 26 м.

Образования коры выветривания имеют практически повсеместное распространение. Они представлены суглинками и глинами с содержанием дресвы и щебня от 1 до 16%, дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем. Мощность коры выветривания меняется от первых см у выходов скальных пород на поверхность до 220 м в районе сопряжений тектонических нарушений, в среднем составляя 36,0 м. Мощность образования коры выветривания зависит от литологического состава первичных пород. Над кремнистыми, глинистыми и углистыми известняками северного блока мощность коры выветривания до 5 м, над скарнонасыщенными известняками - 18-60 м. Наибольшие мощности ее отмечаются вдоль линейных тектонических нарушений и в районе контакта карбонатной толщи нижнего турне с терригенной толщей верхнего фамена.

По изменениям минералогического и химического состава кора выветривания разделяется на две зоны: (снизу вверх):

- зона дезинтегрированных пород с подзоной кремней и опалитов, представленные дресвяными, щебнистыми грунтами с суглинистым заполнителем;
- зонагидрослюдисто-галлуазит-монтмориллонитовая, представленная связными грунтами с различным содержанием дресвы и щебня.

Мощность первой зоны 5-45 м. В нижней части эта зона представлена разуплотненными породами с начальными продуктами выветривания. Встречаются линзовидные и гнездообразные тела кварцевых метасоматитов мощностью 3-19 м.

Мощность гидрослюдисто-галлуазит-монтмориллонитовой зоны 3-45 м. Эта зона характеризуется глубокой проработкой рудных минералов. Цвет грунтов темно-коричневый, серый, желтовато-зеленовато-серый. Текстура их пятнистая, массивная, брекчевая. Среди минералов преобладают монтмориллонит, каолинит, гидрослюдя, галлуазит, бейделлит.

Среди скальных пород выделяются осадочные сцементированные карбонатно-пылеватые и мелкообломочные, kontaktово-метаморфизованные и интрузичные образования.

Осадочные сцементированные грунты являются основными рудовмещающими породами. Они представлены алевролитами и песчаниками верхнего фамена и известняками нижнего турне.

Алевролиты с прослойями песчаников распространены в южной части месторождения. Они углистые, от темно-серого до черного цвета. Цементирующая масса (70-90% от объема породы) имеет базальный тип и представлена кремнистым, глинистым или углистым материалом. Текстура алевролитов массивная, сланцевая.

Песчаники мелко- и среднезернистые встречаются в виде маломощных (до 1-3 м) прослоев и линз среди алевролитов. Они имеют также полимиктовый состав.

Центральная и северная часть месторождения сложена известняками, в различной степени затронутыми процессами метаморфизма. Менее метаморфизованные известняки обнажаются севернее месторождения, слагая отдельный блок. Здесь они представлены темно-серыми углисто-глинистыми, глинисто-кремнистыми и полосчатыми известняками.

В центральной части месторождения известняки интенсивно мраморизованы. Это светло-серые средне-крупнозернистые известняки, состоящие преимущественно из кальцита. Структура их гранобластовая, мозаичная. Текстура массивная, неяснополосчатая.

Метаморфические породы месторождения, в основном, рудоносные. Они представлены скарнами, кварцевыми метасоматитами, роговиками и мраморами.

Скарны развиты по известнякам (мраморам), в меньшей степени - по роговикам в виде жил и прожилков различной мощности (до 5 м). Скарны (известковистые), в основном, гранатового (андрадитового), пироксен-гранатового и реже везувиан-гранатового состава с волластонитовой оторочкой. Рудоносные скарновые жилы и прожилки, группируясь, образуют штокверк. В центральной части месторождения (пр. 45-47) штокверк насыщен скарновыми прожилками и жилами, имеет значительную мощность по вертикали (до 400 м) и максимальную глубину (до 300 м). Штокверк в целом вытянут в субширотном направлении от профиля 49 на востоке до профиля 42 на западе и переходит далее в рудопроявление Западный Катпар. К флангам штокверк приобретает линзо- и пластообразную форму и распадается на отдельные тела.

По мере приближения к центру месторождения и к гранитному массиву интенсивная мраморизация известняков приводит к образованию мономинеральных средне-крепнозернистых мраморов. Структура их гранобластическая, мозаичная. Текстура массивная, неяснополосчатая.

Кварцевые метасоматиты в пределах рудного поля встречаются в виде маломощных линз и прослоев. Структура основной массы микрогранобластовая, мозаичная, текстура массивная или сфероидальная.

Среди магматических образований рудного поля выделяются граниты и дайки диоритовых и диабазовых порфиритов.

Граниты на глубине 400x600 м слагают куполовидную антиклинальную часть Акмаинского массива, осложненную пологозалегающей апофизой. Представлены они массивными мелко-среднезернистыми разностями лейкократовых пород светло-серого и розовато-серого цвета верхнепермского возраста, участками имеющими порфировидный и аплитовый облик. В апикальной части купола граниты грейзенизированы и калишпатизированы, где распространены кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы и прожилки мощностью от нескольких мм до 5-10 см.

Дайки распространены в центральной части месторождения (в пределах профиля 45-46) над куполовидным выступом гранитов. Мощность их варьирует от 3 до 20 м. Протяженность даек по простиранию не превышает 200 м, по падению некоторые из них прослежены до глубины 500 м.

Рудовмещающие известняки в центрально части месторождения образуют опрокинутую на север синклинальную складку, имеющую на разных уровнях глубин неодинаковые углы падения, в верхней части - падение на юг под углом 70-90°, ниже, на глубине 300-400 м - с выполнаживанием до 50-20°. В западной части (профиль 42) предполагается антиклинальная складка (на верхних горизонтах), замок складки сильно сплющен и усложнен мелкими складчатыми структурами более высокого порядка с общим падением на север под углами 50-80°.

На известняках синклинальной складки залегают флишиоидные образования верхнего фамена, которые также образуют сложнодислоцированные складки с крутыми (до вертикальных) углами падения. Простижение этих пород по азимуту 60-90°.

На месторождении развиты, в основном, две группы тектонических нарушений: разломы восток-северо-восточного и север-северо-восточного направлений с азимутами простириания соответственно 65° и 20°, заложенные в доинтрузивный период. Послеинтрузивные разломы, в основном, накладываются на доинтрузивные.

Тектонический блок, в котором находится месторождение, ограничен с севера Домеке-Кушукским разломом, а с юга – алевролитами верхнего фамена. По Домеке-Кушукскому разлому известняки контактируют с франскими вулканитами и прорывающими их гранитами. Азимут простириания его в западной части СВ 60°, в восточной – СВ 45°, угол падения 65-70°. В пределах месторождения разлом осложнен послеинтрузивными нарушениями типа сброса.

Между рудовмещающими известняками висячего крыла и алевролитами верхнего фамена породы слабо брекчированы. Азимут простирания контакта восток-северо-восточный под углом  $80^{\circ}$  в западной части и  $65-70^{\circ}$  - в восточной. Падение контакта под углом  $60-65^{\circ}$  (иногда  $80^{\circ}$ ) на юг.

Участок, на котором находится месторождение Северный Катпар, является сложнопостроенным, в прошлом тектонически напряженным узлом, возникшим на пересечении широтной Успенской зоны смятения с разломами северо-восточного ( $20^{\circ}$ ) и северо-западного ( $320^{\circ}$ ) направлений. Морфология и внутреннее строение оруднения целиком обусловлено механизмом поворота блоков вследствие их смещения по граничным разломам и образованием при этом сигмоидных складок смятения. В процессе динамоморфизма первоначально неупорядоченные брахиформные складки изгиба трансформировались в упорядоченные изоклинальные линейный складки ламинарного течения, усложненные кливажем осевой плоскости.

Для внутреннего строения месторождения характерны складчатый кливаж, проявления тектонитов, будинажа и птигматитовой складчатости.

Все разновидности скальных пород месторождения трещиноваты. Наиболее трещиноваты они в зонах нарушений и зоне окисления. С глубиной трещиноватость затухает.

Глубина распространения трещиноватости на месторождении составляет 140 м, а в зонах тектонических нарушений до 350 м.

В зоне выветривания и тектонических нарушений породы сильно трещиноватые и весьма сильнотрещиноватые. Ширина трещин до 1 см. С глубиной трещиноватость пород уменьшается.

По отношению к борту карьера трещины разделяются на продольные, диагональные и поперечные как согласнападающие, так и несогласнападающие. Наибольшее влияние на устойчивость откосов уступов и бортов окажут продольные и диагональные кососекущие согласнападающие с откосом трещины.

Породы, слагающие рудное поле, характеризуются широким диапазоном показателей физико-механических свойств. В первую очередь это объясняется двухэтажностью строения месторождения, причем, верхний этаж состоит из толщи осадочных несцементированных (крупнообломочных и глинистых) грунтов, а нижний - из скальных дислоцированных пород. Характеристика физико-механических свойств пород дается сверху вниз.

Плотность грунтов верхнего этажа изменяется от  $1,97 \text{ г}/\text{см}^3$  до  $2,15 \text{ г}/\text{см}^3$ . При этом наименьшие значения имеют суглинки, а наибольшие - дресваиной грунт с суглинистым заполнителем. Глины различного генезиса имеют близкие значения плотности ( $2,06-2,12 \text{ г}/\text{см}^3$ ).

Плотность минеральной части грунтов варьирует в пределах  $2,67-2,9 \text{ г}/\text{см}^3$ . По консистенции глинистые грунты твердые или полутвердые, естественная влажность их  $6,5-20,2\%$ . Число пластичности для них варьирует в

пределах 11,1-27,3%, пористость 30,6-43,8%, коэффициент водонасыщения 0,4-0,9, влагоемкость 0,13-0,27. Все связанные грунты непросадочные (табл.2.1), но, в основном, набухающие.

Водоустойчивость рыхлых пород месторождения различная. Скорость размокания изменяется от 5 минут до 48 часов. Наиболее быстро размокают отложения коры выветривания (5-30 мин), значительно медленнее - неогеновые глины (до 48 часов).

В отложениях коры выветривания содержание дресвы и щебня с глубиной увеличивается от 1-5% до 23-26%.

Прочность этих пород характеризуется следующими значениями: для неогеновых глин - сцепление 0,054 МПа, угол внутреннего трения 21,3°, для суглинков и глин коры выветривания они соответственно равны 0,05-0,61 МПа и 19,5-21,8°.

Модуль общей деформации четвертичных связанных грунтов 2,12-6,43 МПа, неогеновых глин 4,65 МПа, глинистых пород коры выветривания 3,64-9,7 МПа, коэффициент сжимаемости соответственно составляет 0,012-0,028; 0,014- и 0,0075-0,018. Из скальных пород месторождения наибольшую плотность (3,11-3,12 г/см<sup>3</sup>) имеют скарны, а наименьшую - алевролиты (2,57-2,66 г/см<sup>3</sup>) и несцементированные известняки (2,65 г/см<sup>3</sup>). В верхней части разреза породы, затронутые выветриванием, имеют плотность несколько ниже (на 0,01-0,09 г/см<sup>3</sup>), чем незатронутые выветриванием. Плотность скарнов зависит от их состава и содержания рудных минералов, известняков - от степени скарнированности и содержания рудных минералов.

Плотность минеральной части изменяется от 2,7-2,75 г/см<sup>3</sup> (алевролиты, известняки) до 3,22-3,32 г/см<sup>3</sup> (скарны).

Естественная влажность рудоносных пород варьирует в пределах от 0,06 до 1,13%, в среднем составляя для скарнов 0,18%, скарнов с мраморами - 0,42% и мраморов 0,12%.

Пористость горных пород месторождения незначительная и колеблется в пределах от 0,3 до 7,7%. наибольшую пористость породы имеют в зоне выветривания (2,8-7,7%).

Влагоемкость скальных пород невысокая. Наибольшим водопоглощением обладают скарны (1,1-1,9%), а наименьшим - известняки (90,27-0,33%). Водопоглощение алевролитов и кварцевых метасоматитов имеет промежуточное значение - 0,43-0,91%.

По степени размягчаемости в воде алевролиты размягчаемые (коэффициент размягчаемости 0,68-0,69), а остальные породы - неразмягчаемые.

Прочность пород месторождения изменяется в широких пределах и зависит от литологического состава пород. Широкий разброс значений прочностных параметров даже одного типа пород объясняется различными геолого-структурными условиями залегания пород, вещественным составом,

структурой, текстурой, типом цемента, степенью метасоматических образований.

По пределу прочности на одноосное сжатие породы ослабленных зон относятся к грунтам средней прочности ( $\sigma_{сж.} = 29,9\text{-}50$  МПа), а неослабленных зон - к прочным ( $\sigma_{сж.}=55,1\text{-}109,2$  МПа).

Наиболее прочными породами месторождений являются скарны и метасоматиты неослабленных зон (предел прочности при сжатии 98,2-109,2 МПа), менее прочные - известняки, мрамора и алевролиты (59-61,1 МПа).

Прочность пород значительно снижается в зоне выветривания (предел прочности при сжатии 29,9-52,5 МПа) и зонах тектонических нарушений (31,9-41,7 МПа).

Прочность породы при растяжении изменяется от 1,85-5,5 МПа в пределах ослабленных зон до 4,59-8,36 МПа - вне ослабленных зон. Наиболее прочными на растяжении являются кварцевые метасоматиты (предел прочности при растяжении 8,36 МПа, менее прочные скарны 4,59 МПа).

Сцепление пород варьирует в пределах от 11,37 до 20,48 МПа, а угол внутреннего трения - от 30,05° до 37,9°.

Наибольшую скорость распространения имеют мраморизованные известняки (6114-6323 м/с), наименьшую (3760-4598 м/с) - скарны, и для остальных разновидностей она составляет 5280-5874 м/с. Породы месторождения, в основном, слабодеформируемые, только скарны в пределах ослабленных зон среднедеформируемые. Коэффициент анизотропии скорости распространения продольных зон варьирует в пределах 0,84-0,95.

Акустическая жесткость (сопротивление) пород колеблется в пределах  $(11,54\text{-}16,43) \times 10^9$  кг/м<sup>2</sup>с.

Динамические деформационные показатели пород варьируют в следующих пределах: коэффициент Пуассона - от 0,2 до 0,29, модуль деформации от  $3,69 \times 10^{10}$  Па до  $0,16 \times 10^{10}$  Па, модуль сдвига от  $1,48 \times 10^{10}$  Па до  $3,27 \times 10^{10}$  Па, коэффициент объемного сжатия от  $2,41 \times 10^{10}$  Па до  $6,43 \times 10^{10}$  Па.

Коэффициент крепости рыхлых пород месторождения 0,8-1,5, скальных пород 4,2-9,7. По коэффициенту крепости скарны и кварцевые метасоматиты неослабленных зон относятся к крепким, алевролиты ослабленных зон, известняки, затронутые выветриванием - к средней крепости, остальные разновидности скальных образований к породам средней крепости.

Абразивность пород изменяется от 0,6 до 36 Мг. По абразивности известняки и мрамора относятся к весьма малоабразивным породам, алевролиты ослабленных зон - к ниже средней абразивности, алевролиты неослабленных зон - среднеабразивными, а скарны и кварцевые метасоматиты - к выше средней абразивности. Чем интенсивнее скарнированы известняки и мрамора, тем выше их абразивность.

Контактная прочность пород варьирует в пределах от 681 до 1203 МПа. Все породы месторождения относятся к средней крепости. Известняки по

	<b>ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ</b> Месторождение «Северный Катпар» Общая пояснительная записка	Страница <b>27 из 182</b>
--	--	------------------------------

контактной прочности относятся к V классу, мрамора скарнированные, скарны - к VI.

Категории по буримости горных пород месторождения колеблются от III до XI. Наиболее высокие значения категории буримости из скальных пород имеют скарны и кварцевые метасоматиты - X-XI, а наиболее низкие - известняки и алевролиты ослабленных зон - VII-VIII.

Коэффициент разрыхляемости скальных пород месторождения изменяется от 1,43 до 1,82, составляя в среднем 1,63.

Из-за незначительного содержания сульфидов во вмещающих породах и рудах самовозгорания их при проходке горных выработок на месторождении не наблюдалось и при разработке его не ожидается.

Месторождение не газоносно.

Содержание свободного оксида кремния в породах месторождения варьирует, в основном, в пределах 0,4-10% (только в кварцевых метасоматитах до 88%). Поэтому в процессе разработки при превышении содержания пыли в воздухе 4 мг/м<sup>3</sup> (предельно допустимая концентрация по СН 245-71) ведение горных работ силикозоопасно.

## **1.5 Гидрогеологическая характеристика**

Месторождение Северный Катпар расположено в верховье одной из наиболее крупных водных артерий Центрального Казахстана – р. Сарысу, относящейся к бессточному бассейну Аральского моря. Гидрографическая сеть района месторождения представлена речкой Шортанды общей протяженностью 24 км и водосборной площадью 126 км<sup>2</sup>.

Питание рек осуществляется за счет весенних снеготалых вод. В летний период уровень воды в песках поддерживается за счет подземных вод.

В верховьях реки Сарысу, практически на всех притоках, существуют искусственные водохранилища с отсыпными земляными дамбами. Одно из таких водохранилищ было расположено на южном борту месторождения Северный Катпар, общая площадь водного зеркала составляла 0,28 км<sup>2</sup>, а глубина не превышала 1-3 м. Аналогичные водохранилища расположены в 1,5 км на юг от месторождения, в 5 км на запад и 7 км на юго-запад от него же.

К основным водоносным горизонтам, оказывающим влияние на обводненность месторождения, относятся:

1. Водоносный горизонт аллювиальных среднечетвертичных современных отложений (alQ<sub>II-IV</sub>).
2. Подземные воды спорадического распространения деллювиально-пролювиальных среднечетвертичных-современных отложений (d-plQ<sub>II-IV</sub>).
3. Водоносный комплекс в карбонатных нижнетурнейских отложениях (C<sub>1</sub>t<sub>1</sub>).

4. Водоносный комплекс фамен-нижнекаменноугольных отложений ( $D_3 fm - C_1$ ).

5. Подземные воды зоны открытой экзогенной трещиноватости средне-верхне девонских пород ( $D_2 qv - D_3 fr$ ).

6. Подземные воды зоны открытой трещиноватости в гранитоидных палеозоя ( $\gamma PZ$ ).

1. Водоносный горизонт аллювиальных среднечетвертичных современных отложений ( $alQ_{II-IV}$ ) развит в долинах рек Апарсу, Шортанды и Сарысу. Водовмещающие породы - рыхлообломочные песчано-гравийные, дресвяно-щебнистые отложения. Обводнены повсеместно. Расходы скважин колеблются в пределах 0,3-0,9 л/с. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод достигает 2,5-3 м при продолжительности питания 36-80 сут. Воды в основном пресные.

2. Подземные воды спорадического распространения делювиально-пролювиальных среднечетвертичных современных отложений ( $d-plQ_{II-IV}$ ) в районе получили сравнительно широкое распространение. Они приурочены к многочисленным логам и самым верховьям рек. Обводненность отложений не равномерная. Мощность водосодержащих прослоев не превышает 1,5-2 м. Сложены они в основном суглинисто-щебенистыми образованиями или глинистыми песками. Глубина залегания подземных вод 0,2-5 м. Расходы шурfov и колодцев не превышают 0,3-0,4 л/с. Воды по составу смешанные с минерализацией от 0,2 до 3,5 г/л. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и паводковых вод.

3. Водоносный комплекс в карбонатных нижнетурнейских отложениях ( $C_1 t_1$ ) связан с мраморизованными известняками Успенской синклинальной зоны. В рельфе они образуют невысокие гряды и понижения. Глубина залегания уровня подземных вод изменяется от +0,3 м до 10-12,6 м в зависимости от рельефа. Расходы скважин колеблются от 22,5 л/с до 0,2 л/с. Воды преимущественно пресные.

4, 5. Подземные воды фамен-нижнекаменноугольных отложений ( $D_3 fm - C_1$ ). Водовмещающими породами являются буровато-серые липаритовые порфиры и их туфы, осадочный комплекс - песчаники, алевролиты гравелиты и известняки, вулканогенно-осадочный комплекс - туфоконгломераты, туфопесчаники, липарито-дацитовые порфиры и их туфы, интенсивная трещиноватость развита на глубине 25-45 м. Дебиты скважин не превышают 1,2-1,5 л/с. Естественные выходы подземных вод встречаются довольно часто. Вода в основном пресная.

6. Подземные воды зоны открытой трещиноватости в гранитоидах палеозоя ( $\gamma PZ$ ) приурочены к трещинам выветривания и отдельности, а также зонным тектонических нарушений. Глубины залегания подземных вод зависит от рельефа местности и колеблется от 0,2 до 2,8 м. Подземные воды

характеризуются низкой минерализацией. Расходы родников колеблются от 0,1 до 2,8 л/с, а дебиты скважин доходят до 5 л/с.

Поскольку месторождение Северный Катпар приурочено к самому верховью реки Сарысу, где нет возможности сформироваться крупным запасам аллювиальных подземных вод, единственным источником пополнения подземных вод всех типов горизонтов и комплексов является атмосферное питание. Поэтому годовой и многолетний режимы поверхностных и подземных вод типично климатические, т.е. полностью соответствуют количеству и времени выпадения осадков, их испарению.

Преимущественным развитием на месторождении пользуются подземные воды карбонатной толщи турнейского возраста. Они приурочены к мраморизованным мелко- и среднезернистым мраморам, полосчатым известнякам, реже, серым углистым известнякам с кремнистыми желваками. Водоносность этих пород по площади неравномерная, с глубиной закономерно убывающая. Дебиты скважин колеблются от 0,1 до 15 л/с при понижениях соответственно на 28, 1 м и 4,4 м. Мощность водоносного горизонта по данным выполненного объема расходо- и термометрии 140 м, а по результатам поинтервальной откачки превышает 200 м. Общая форма «зеркала» подземных вод относительно плоская, при этом наклон «зеркала» зависит от сезона года, т.е. весной от бывшей плотины в сторону гранитов и р. Апарсу, осенью-зимой от гранитов, к плотине и реке. Основным источником питания подземных вод является поглощение «эффективных» осадков на месте их накопления, а также задержанных прудами в пределах территории области питания. Немаловажным дополнением к этим источникам является подток по региональным тектоническим разломам, который в естественном состоянии подземных вод практически не сказывается.

Подземные воды месторождения пресные, качество их довольно устойчивое во времени, наблюдается лишь незначительное опреснение в весенний период, особенно заметное вблизи от источника пополнения.

Типовой состав подземных вод  $\text{HCO}_3^-$  - 225 мг/дм<sup>3</sup>,  $\text{Cl}^-$  - 168 мг/дм<sup>3</sup>,  $\text{SO}_4^{2-}$  - 364 мг/дм<sup>3</sup>,  $\text{Na}^+$  - 205 мг/дм<sup>3</sup>,  $\text{Ca}^{2+}$  - 84 мг/дм<sup>3</sup> и  $\text{Mg}^{2+}$  - 37 мг/дм<sup>3</sup>, общая минерализация достигает 1010 мг/дм<sup>3</sup>, а общая жесткость 7,18 ммоль/дм<sup>3</sup>. Воды со слабощелочной реакцией. По поводу агрессивного воздействия на металлические изделия и бетонные сооружения особых беспокойств воды не вызывают. Возможно проявление в незначительной степени сульфатной агрессивности.

Месторождение по степени обводненности рудовмещающей толщи отнесено ко II группе.

## **1.6 Геолого-структурные особенности месторождения и характеристика рудных тел**

По вещественному составу руды месторождения Северный Катпар являются комплексными (висмут-медно-молибден-вольфрамовые) и представлены двумя основными природными и технологическими типами, различающимися по условиям образования, формам залегания и характеру слагающих их полезных компонентов. К первому типу относятся гипогенные или первичные руды, представляющие основную промышленную ценность месторождения. Второй тип представлен непромышленными труднообогатимыми рудами вольфрамоносной коры выветривания.

Каждый из представленных типов сформирован несколькими природными разновидностями, сочетание которых образуют определенные природные и технологические сорта руд. Так, молибденовые грейзеновые руды с комплексной висмут-медно-молибденовой минерализацией, залегающие на глубоких горизонтах месторождения в апикальной части гранитной интрузии, сложены пространственно совмещенными собственно молибденовыми грейзеновыми и медно-пропилитовыми природными разновидностями руд. Медно-цинковое скарновое оруднение, в основном, совмещено с вольфрамовым скарново-грейзеновым, формируя основной промышленный сорт скарново-грейзеновых руд с комплексным висмут-медно-молибден-вольфрамовым оруднением.

Выделение переходной зоны, развитой в верхней части месторождения и занимающей пограничное положение между корой выветривания и первичными рудами, связано с частичной окисленностью последних в этой зоне, что предопределяет снижение технологических показателей их переработки и заставляет рассматривать руды переходной зоны как самостоятельный сорт гипогенных вольфрамовых скарново-грейзеновых руд.

Второй природный тип вольфрамовых руд, развитых на месторождении, представлен продуктивной корой выветривания, сложной несколькими природными разновидностями: глинистыми и глинисто-щебнистыми образованиями с зоной кремней и опалитой в основании разреза коры. В связи с отсутствием удовлетворительных схем обогащения, вызванных тем, что основная доля полезных компонентов (триоксида вольфрама, меди, висмута) в гипергенных образованиях связана с осидами и гидрооксидами железа и марганца или находится в окисленных формах, руды коры выветривания объединяются в единый сорт вольфрамовых руд окисленного типа.

Гипогенные руды локализуются в мраморизованных известняках, расположенных над куполовидным выступом гранитного интрузива и в самих гранитах. Минеральный состав руд сложен и многообразен.

Вольфрамовые скарново-грейзеновые руды (скарново-грейзеновые шеелитовые руды) составляют главную промышленную ценность

месторождения. Пространственно они приурочены к грейзеновым образованиям, по скарнам и скарнированным дайкам и известнякам, расположенным над апикальным выступом гранитного массива. В образовании апоскарновых грейзенов принимают участие 6 парагенетических ассоциаций редкометальной и сульфидной стадии. Обычно они развиваются в центральной части симметрично-зональных скарновых прожилков, образуя дополнительные зоны. Группируясь, прожилки образуют относительно крупные штокверково-метасоматические зоны, согласные с вмещающими мраморизованными известняками. Наиболее богатые руды расположены на расстоянии 200-300 м от кровли гранитов с глубиной количества прожилков и продуктивность штока падает. Интенсивность проявления процесса грейзенизации в скарнах определяет продуктивность рудоносного штокверка.

На месторождении широко развита линейно-карстовая коры выветривания в известняках мощностью в первые десятки метров. Продуктивная часть коры выветривания с резко повышенными содержаниями вольфрама развита над основной рудной зоной в части, наиболее насыщенной скарнами, в виде полосы шириной до 120-140 м, и протяженностью 300-400 м. Мощность в пределах разведочных профилей колеблется от 13 до 82 м, составляя в среднем 36 м. В плане контур рудной части коры совпадает с общим контуром залежи первичных руд.

В целом кора выветривания месторождения Северный Катпар представлена серыми, пепельно-серыми, коричневато-бурыми, розоватыми, белыми, нередко жирными на ощупь, глинами с реликтовыми остатками сильно разрушенных обломков гипогенных руд размером до 1-5 см, количество которых увеличивается с глубиной. В глинах часто встречаются гнезда, примазки, дендринитовидные налеты, прожилкообразные выделения землистых агрегатов псиломелана с желвакообразными включениями криптомелана, пиролюзита. В подчиненном количестве присутствуют собственно лимониты.

Состав глин отличается разнообразием. Наиболее распространенным минералом коры выветривания является монтмориллонит. Содержание его меняется от первых процентов в основании коры выветривания (в зоне дезинтеграции коренных пород) до 80-90%. Минерал образует прожилки, гнезда, сплошные массы белого, розового, зеленоватого, землисто-коричневого цвета. замещается каолинитом.

Минералы группы каолинита представлены каолинитом и галлуазитом. распространены повсеместно с увеличением концентрации в средних и верхних частях разреза до 95%. галлуазит диагностируется только по данным электронной микроскопии по характерной форме выделений в виде обрывков трубочек длиной до 3,5 мкм. Каолинит встречается в виде плотных тонкозернистых масс белого, желто-белого, буровато-красноватого цвета.

Минералы группы гидрослюд распространены ограниченно в нижних частях разреза коры выветривания, образуют концентрации до 44% в среднем в зонах развития 1-9%).

Бейделлит широким распространением на месторождении не пользуется, развит преимущественно на средних уровнях разреза коры выветривания, часто связан с участками глин землисто-черного, серого цвета, обогащенными оксидами и гидроксидами железа и марганца.

В нижних частях разреза и, особенно, в основании коры, на границе с первичными рудами широким развитием пользуются стяжения, гнезда, мелкие линзообразные тела микрокварцитов, халцедона и опала, в различной степени ожелезненных (микрокварциты) и омарганцованных (опал).

Полный минеральный состав руд коры выветривания приведен в табл. 1.1.

Таблица 1.1

**Минеральный состав коры выветривания**

№	Профиль коры	Новообразованные минералы		Реликтовые минералы	
		распространенные	второстепенные	редкие	
1	2	3	4	5	6
1	Глинистый	Каолинит Монтморил-лонит Гидрослюд	Галлуазит Псиломеланвад Гидрогетит гипс  Монтмориллонитизированная гидрослюда Нонtronит Пиролюзит Русселит	Гранат Полевые шпаты кварц Флюорит Везувиан	Шеелит рутин Циркон лейкоксен  Барит Апатит Анатаз магнетит Халбкопирит Кальцит Волластонит Гематит
2	Щебнисто-глинистый	Монтрорил-лонит гидрослюд Галлуазит Бейделлит Опал Халцедон Псиломелан-вад Гидрогетит	Каолинит нонтронит Лимониты малахит Азурит Гидромусковит Гидробиотит Русселит Кремнистые образования	Гранат Флюорит Везувиан Полевые шпаты Кварц Шеелит	Рутин Циркон Апатит Кальцит Волластонит Гипс турмалин мусковит Биотит

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
**33 из 182**

№	Профиль коры	Новообразованные минералы		Реликтовые минералы	
		распространенные	второстепенные	редкие	
1	2	3	4	5	6
			Тунгомелан пиролюзит Тунгистит Вульфенит Базобисмутит Хризоколла		Кассiterит Гематит Магнетит Ильменит Анатаз Ковеллин Родохронит

В целом, учитывая особенности строения коры выветривания, последняя подразделяется на два основных типа: глинистый, слагающий верхние части разреза и глинисто-щебнистый, формирующий нижние горизонты. В основании последнего выделяется горизонт разуплотненных пород (зона дезинтеграции) с широким развитием кремнистых образований. В целом по разрезу, учитывая общий гидрослюдисто-галлуазит (каолинит) - монтмориллонитовый состав коры, глинистый тип характеризуется повышенными концентрациями минералов группы каолинита, глинисто-щебнистый-гидрослюд и бейделлита со значительной долей реликтового щебнисто-дресвяного материала гипогенных руд. Мощность горизонта с глинистым типом коры колеблется в пределах 10-38 м составляет в среднем над основной рудной залежью 20-21 м. Мощность глинисто-щебнистых образований составляет 3-33 мм (до 60 м в «карманах»), в среднем - 15 м.

По химическому составу выделенные типы не имеют существенных различий, за исключением горизонта кремнистых образований и опалитов, характеризующихся резко повышенными содержаниями кремнезема и пониженными - других окислов (табл. 1.2).

**Таблица 1.2**  
**Средний химический состав руд коры выветривания, %**

Окислы	Глинистый тип (17 проб)	Глинисто-щебнистый тип (18 проб)	Среднее по коре выветривания (35 проб)	Зона дезинтеграции и Кремний и опалиты (2 пробы)
1	2	3	4	5
SiO <sub>2</sub>	<u>46,30</u> 28,2-66,3	<u>46,32</u> 29,6-67,8	46,31	<u>80,90</u> 78,0-83,80
TiO <sub>2</sub>	<u>0,51</u> 0,027-1,03	<u>0,39</u> 0,020-0,94	0,45	<u>0,064</u> 0,042-0,086
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<u>13,43</u> 6,10-24,0	<u>11,21</u> 4,44-21,80	12,29	<u>2,18</u> 1,65-2,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<u>13,60</u> 5,60-23,00	<u>12,87</u> 5,60-21,20	13,22	<u>7,18</u> 5,45-8,90
FeO	<u>&lt;0,25</u> <0,25	<u>&lt;0,25</u> <0,25	<0,25	<u>&lt;0,25</u> <0,25
MnO	<u>2,29</u> 0,045-5,95	<u>2,23</u> 0,11-4,71	2,26	<u>0,71</u> 0,28-1,13
MgO	<u>0,49</u> <0,50-1,92	<u>0,86</u> <0,5-1,83	0,68	<u>&lt;0,50</u> <0,50
CaO	<u>10,71</u> <0,50-22,98	<u>13,62</u> <0,50-30,06	12,21	<u>2,64</u> 1,74-3,53
K <sub>2</sub> O	<u>0,59</u> <0,10-2,18	<u>1,07</u> <0,10-3,80	0,84	<u>0,17</u> 0,14-0,20
Na <sub>2</sub> O	<u>0,51</u> 0,10-1,35	<u>0,26</u> 0,10-0,70	0,38	<u>0,22</u> 0,1-0,34
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<u>0,28</u> 0,053-1,07	<u>0,39</u> 0,082-1,24	0,34	<u>0,22</u> 0,17-0,26
п.п.п.	<u>8,21</u> 3,14-11,63	<u>7,33</u> 4,08-9,14	7,76	<u>3,98</u> 2,77-5,19
Собщ.	<u>0,147</u> <0,005-0,28	<u>0,087</u> <0,005-1,05	0,116	<u>0,028</u> 0,006-0,051
F	<u>2,0</u> 0,043-8,40	<u>3,79</u> 0,085-10,2	2,92	<u>0,16</u> 0,031-0,30
CO <sub>2</sub>	<u>0,67</u> <0,20-1,36	<u>0,58</u> 0,23-1,89	0,62	<u>0,62</u> 0,66-0,57
WO <sub>3</sub>	<u>0,492</u> <0,03-1,26	<u>0,408</u> <0,03-1,11	0,451	<u>0,159</u> 0,044-0,38

Mo	<u>0,0021</u> <0,0005-0,0060	<u>0,0079</u> 0,0013-0,0280	0,0050	<u>0,0006</u> 0,0005-0,0007
Bi	<u>0,067</u> <0,005-0,240	<u>0,042</u> <0,005-0,110	0,055	<u>0,012</u> 0,008-0,016
Си	<u>0,594</u> 0,014-2,23	<u>0,453</u> 0,038-1,30	0,521	<u>0,162</u> 0,084-0,240
Aq, г/т	<u>7,6</u> <0,5-42,0	<u>4,7</u> <0,5-14,2	6,2	<u>27,9</u> 0,8-55,0
Сумма окислов	98,20	97,59	97,90	98,97

Примечание: В числителе - среднее содержание элемента, %; в знаменателе - пределы колебания содержаний, %

Близость химических составов свидетельствует о едином составе исходных пород, по которым сформирована кора выветривания. Руды коры выветривания глинистого типа характеризуются повышенным выходом шламов (-0,056 мм), составляющим в среднем 64,2%. Глинисто-щебенистый тип сложен рудами с более высокими содержаниями зернистых классов (45-49%).

Зернистые фракции шеелита также, в основном, концентрируются содержания триоксида вольфрама общего несколько выше в глинистом типе. В целом по продуктивной части коры содержания основного полезного компонента - триоксида вольфрама испытывают значительные колебания (от сотых долей % до 1,22-1,98%) и составляют в среднем для глинистого типа 0,40-0,48%, для глинисто-щебнистого - 0,20-0,47%.

Основными минералами-концентраторами являются шеелит, оксиды и гидроксиды железа и марганца, глинистые минералы и, редко, окисленные вольфрамовые фазы (тунгстит, русселит).

Свойства шеелита, слагающего зернистые фракции коры выветривания (+0,074 мм) в целом идентичны свойствам шеелита первичных руд.

Из попутных компонентов по уровню их концентрации в продуктивной части коры выветривания наибольший интерес представляют медь и висмут, содержания которых составляют, соответственно 0,48-2,23% и 0,062-0,24%, при этом основная часть меди представлена окисленными формами (45,9%) или связана с глинами (42,6%), а висмут находится в коре преимущественно в виде связанных окислов.

Молибден, являющийся одним из ведущих попутных компонентов первичных руд, в коре выветривания отмечается в пониженных концентрациях (0,002-0,006% в глинистом типе, с повышенным содержанием до 0,02-0,028% в основании глинисто-щебнистых отложений.

От 52 до 72% висмута концентрируется в тонких (-0,056 мм) классах исходной руды. Аналогичным образом ведет себя медь. Молибден связан

преимущественно с зернистыми классами. Кроме того, в рудах коры выветривания установлены теллур (5,1-15,1 г/т) и серебро (1,0-42,0 г/т) с повышением концентраций последнего в глинистом типе руд. особенности строения руд коры выветривания, выразившиеся в близости средних химических составов выделенных зон, отсутствии четких границ между глинистыми и глинисто-щебнистыми образованиями с довольно устойчивым изменением с глубиной таких показателей, как выход глинистых классов и фазовый состав вольфрамового оруднения заставляет рассматривать вольфрамоносные руды коры выветривания как единый природный тип.

Руды коры выветривания заимствуют текстуры и структуры первичных вольфрамовых скарново-грейзеновых руд (переходная зона). Кроме реликтовых текстур и структур первичных руд характерно появление типичных для кор выветривания пятнистой, слоистой, брекчиевидной (усадочной) текстуры и среднезернистой, мелкозернистой, разнозернистой, микрозернистой структуры. Глины бесструктурные с полосчатыми, слоистыми, комковатыми текстурами.

Руды переходной зоны от руд коры выветривания к первичным рудам выделяются на верхних горизонтах месторождения. Вертикальная мощность зоны колеблется от первых метров до 60 м. составляя в среднем 21 м. Верхняя граница представлена довольно резким переходом от глинисто-щебнистых, щебнистых образований коры выветривания к слабо трещиноватым скарново-грейзеновым рудам с резким изменением фазового состава вольфрамовой минерализации, выраженным в скачкообразном увеличении доли триоксида вольфрама, связанного с шеелитом в рудах переходной зоны (табл.1.3).

Таблица 1.3  
Фазовый состав вольфрамового оруднения природных разновидностей  
руд (рудные подсечения технологических скважин)

Профиль	Природные разновидности руд	К-во подсечен ий	Содержание, %		Доля WO <sub>3</sub> шеелита
			WO <sub>3</sub> общ.	WO <sub>3</sub> шеел.	
45А	Руды коры выветривания	6	0,151	0,029	19,21
	Руды переходной зоны	2	0,357	0,270	75,63
46	Первичные руды	3	0,225	0,204	90,67
	Руды коры выветривания	8	0,403	0,056	13,90
	Руды переходной зоны	3	0,333	0,316	94,89
	Первичные руды	5	0,303	0,268	88,45

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
**37 из 182**

46A	Руды коры выветривания	6	0,626	0,144	23,00
	Руды переходной зоны	5	0,177	0,149	84,18
	Первичные руды	5	0,255	0,215	84,31
47	Руды коры выветривания	6	0,305	0,056	18,36
	Руды переходной зоны	5	0,253	0,214	84,58
	Первичные руды	4	0,223	0,183	82,06
Сред- нее	Руды коры выветривания	26	0,380	0,071	18,68
	Руды переходной зоны	15	0,237	0,204	86,07
	Первичные руды	17	0,253	0,216	85,38

Собственно, переходная зона сложена гипогенными рудами, несущими признаки зоны окисления с развитием по трещинам в породах пленок и налетов гидроксидов железа и марганца, наличием окисленных форм меди, висмута, молибдена. Фазовый состав вольфрамовой минерализации и свойства основного полезного компонента руд шеелита аналогичны первичным вольфрамовым скарново-грейзеновым рудам. Поэтому выделение нижней границы руд переходной зоны проведено по геологическим признакам, отражающим исчезновение пленок и налетов гидроксидов железа и марганца, а также с учетом степени окисления медной, висмутовой и молибденовой минерализации. Нижняя граница в целом следует параллельно нижнему контакту коры выветривания.

Изучение вещественного состава руд переходной зоны, проведенное с применением комплекса методов, говорит об идентичности их первичным скарново-грейзеновыми шеелитовыми рудами с комплексным висмут-медно-молибден-вольфрамовым оруднением. Отмечаемое в районе профиля 46 обогащение верхних горизонтов руд висмутом и медью, сменяется на профиле 45А и 47 - обеднением, что может быть связано с зональностью и характером внутреннего строения рудной залежи в целом.

Сопоставление средних химических составов первичных руд, их верхних горизонтов с рудами переходной зоны показывают, что по большинству параметров химического состава сопоставляемые образования довольно близки, за исключением кремнезема и оксидов железа, средние содержания которых устойчиво падают в рудах переходной зоны, что связано с начинающимся окислением темно-цветных силикатов и выносом составляющих их компонентов.

Минеральный состав руд переходной зоны и первичных руд также указывает на принадлежность их к единому природному типу. различия в средних содержаниях типоморфных минералов обусловлены большими вариациями составов исходной руды. Наиболее четко руды переходной зоны фиксируются по фазовому составу медной минерализации.

По гранулометрическим характеристикам руды переходной зоны аналогичны в целом первичным рудам. Для них характерны максимальные выходы крупных классов, с которыми связывается основная доля триоксида вольфрама. распределение содержаний полезного компонента по классам размерности относительно равномерное (табл.1.4).

Таблица 1.4  
Гранулометрический состав и распределение триоксида вольфрама в исходной руде переходной зоны скарново-грейзеновых руд

Класс, мм	Выход класса, %	Содержание триоксида вольфрама, %	Распределение триоксида вольфрама, %
-50 +25	74,95	0,242	74,51
-25 +13	15,30	0,248	15,59
-13 +6	4,16	0,277	4,73
-6 +3	1,05	0,262	1,13
-3 +1	1,48	0,250	1,52
-1 +0,63	0,53	0,180	0,39
-0,63 +0,40	0,57	0,179	0,42
-0,40 +0,20	0,72	0,180	0,53
-0,20 +0,16	0,22	0,207	0,19
-0,16 +0,10	0,26	0,243	0,26
-0,10 +0,074	0,22	0,236	0,21
-0,074 +0	0,54	0,232	0,52
Руда	100	0,243	100

Исходя из приведенных данных следует, что руды переходной зоны по химическому и минеральному составам, гранулометрическим характеристикам в целом аналогичны первичным скарново-грейзеновым шеелитовым рудам и являются их разновидностью (сортом). основное отличие связано с частичной окисленностью руд переходной зоны.

## 1.7 Физико-механические свойства горных пород

Впервые технологические исследования вольфрамовых скарново-грейзеновых руд в лабораторных условиях были проведены в 1975 г. лабораторией обогащения полезных ископаемых ПГО «Центрказгеология» (ЛОПИ ЦКПГО). Флотационная схема обогащения включала операции: сульфидную флотацию с последующей селекцией на молибденовый и медно-висмутовый концентрат, шеелитовую флотацию хвостов коллективной сульфидной флотации с последующей доводкой по методу Петрова и выщелачиванием растворов соляной кислоты.

Основной недостаток этих испытаний - отсутствие в процессе предконцентрации, вследствие чего не был получен кондиционный шеелитовый концентрат.

В 1976 г. Казахским институтом минерального сырья (КазИМС) в лабораторных условиях исследовалась проба вольфрамовых скарново-грейзеновых руд по комбинированной схеме обогащения, включающей измельчение до крупности 70% кл. - 0,74 мм, цикл сульфидной флотации, операции селекции коллективного сульфидного концентрата (молибденовая флотация и гидрометаллургическое разделение медно-висмутового продукта) и цикл шеелитовой флотации с операциями доводки чернового шеелитового концентрата.

В 1976 г. Казахским химико-технологическим институтом проводились испытания вольфрамоносной коры выветривания весом 10 кг по схеме хлорирующего обжига, предусматривающей окислительно-хлорирующий обжиг руды с хлоридами калия, алюминия и железа во вращающейся печи при температуре 300-400°C в начале процесса и 900-950°C - в цонце. В результате вольфрам, медь и висмут переходят в возгоны, которые обрабатываются в пылеулавливающей системе водным раствором хлористых солей для перевода вольфрама в концентрат меди и висмута - в раствор, из которого эти металлы извлекаются цементацией на железо.

В 1976-78 г.г. КазИМСом проводились укрупненные технологические испытания вольфрамовой скарново-грейзеновой руды. В голове процесса осуществлялась предконцентрация по двум схемам:

- а) по цвету;
- б) по удельному весу.

По обоим испытанным методам получены близкие результаты: выход тяжелой фракции - 55,29% (а) и 53,68 (б), извлеченные в тяжелую фракцию триоксида вольфрама - 98,7% (а) и 96,8% (б); молибдена: - 96,8% (а) и 97,2% (б), висмута - 92,54% (а) и 92,75% (б); меди - 96,26% (а) и 96,56% (б).

Флотационные исследования проводились на отсортированной руде измельченной до 80% кл. - 0,071 мм по схеме, включающей коллективную сульфидную флотацию с последующим флотационным выделением

молибденового концентрата и медно-висмутового продукта, и шеелитовую флотацию с операциями доводки по методу Петрова.

Продукты флотации подвергались гидротермальной переработке: медно-висмутовый - гидротермальному разделению на медный концентрат марки КМ-4 и нитрат висмута; молибденовый - переработке в молибдат кальция.

Исследована возможность использования карбонатных пород и хвостов обогащения: карбонатных пород - в качестве крупного заполнителя бетонов, автодорожного щебня, декоративного щебня, мелкой мраморной крошки, производства вяжущих веществ, строительной извести, сырья для цемента, как флюсового материала, известняка для прочих отраслей промышленности; хвостов обогащения - для использования их в качестве нерудного сырья, плавленых материалов из отходов, добавки и автоклавных материалах, в качестве минерального порошка в асфальтобетоне.

Исследовалась также возможность очистки сточных вод от грубодисперсных и органических примесей.

В этот же период КазИМСом исследуются две пробы вмещающих пород с целью установления областей их применения; проба № 11 - в качестве бутового камня, облицовочного материала, бортового камня, для получения щебня, строительной извести, сырья для цементной промышленности, проба № 12 - в качестве облицовочного камня, мраморной крошки, производства вяжущих, как флюса в черной и цветной металлургии, в с/х, в химической и других отраслях промышленности.

В 1988 г. Среднеазиатским научно-исследовательским и проектным институтом цветной металлургии (Среднеазнипроцветмет) проведены испытания вольфрамовой скарново-грейзеновой руды по гравитационно-флотационной схеме обогащения, включающей тяжелосреднее обогащение в конусном сепараторе (кл. +25 мм, уд. вес суспенз. 2,75-2,8 г/см<sup>3</sup>) и на гидроциклоне диаметром 500 мм (кл. -25+3 мм, уд.вес суспенз. 2,75 г/см<sup>3</sup>). Тяжелая фракция измельчалась до 80-85% кл. - 0,074 мм и затем подвергалась коллективной сульфидной флотации с последующей селекцией на молибденовый и медно-висмутовый концентраты и шеелитовой флотации с доводкой концентрата по методу Петрова.

На основании данных лабораторных исследований институтом Среднеазнипроцветмет в 1988 году составляются рекомендации к технологическому регламенту для технико-экономических расчетов, а в 1989 г. разрабатывается сам технологический регламент обогащения руд месторождения Северный Катпар, в основу которого положены результаты опытно-промышленных испытаний вольфрамовой скарново-грейзеновой руды. Гравитационно-флотационная схема, по которой проводились опытно-промышленные испытания, включала, предобогащение руды - кл. 75+10 мл на колесном сепараторе аналогичном сепаратору «Ведаг», с плотностью суспензии 2,75 г/см<sup>3</sup> (после сгущения рабочей суспензии от 1,6 г/см<sup>3</sup> до 2,75

г/см<sup>3</sup> на гидроциклоне); кл. -10 мм обогащался на отсадочной машине, подрешетный продукт - 2 мм (после классификации) обогащался на концентрационном столе. Тяжелая фракция класса -75+10 мм и концентрат 2 мм объединялись, при этом суммарный выход тяжелой фракции составил 32,13% со средним содержанием триоксида вольфрама 0,781%.

Флотационная схема переработки тяжелой фракции включала: измельчение на молотковой дробилке с последующим измельчением на мельницах, основную сульфидную флотацию, перечистку пенного сульфидного продукта и контрольную флотацию камерного продукта. Узел доводки включал в себя основную селективную флотацию предварительно пропаренного в среде сернистого натрия чернового сульфидного концентрата. После перечисток пенного продукта селективной флотации и гидрометаллургического разделения висмутового и медного концентратов, в результате доводки получались молибденовый и медный концентраты и висмутовый концентрат в виде окиси хлорида, камерный продукт контрольной сульфидной флотации направлялся на шеелитовую флотацию, состоящую из основной, перечистной и контрольных операций. Черновой шеелитовый концентрат доводился до товарного, путем четырех перечистных операций.

Проведение опытно-промышленных испытаний предшествовала отработка схемы обогащения и реагентного режима вольфрамовой скарново-грейзеновой руды весом 1,0 т.

В процессе проведения опытно-промышленных испытаний исследовалась возможность очистки сточных и хвостовых вод и влияние водооборота на процесс флотации, а также изучалась возможность использования хвостов обогащения для производства строительных материалов, извести, изделий на основе строительной извести, а также получения из вскрышных пород и хвостов обогащения портландцемента и цементного клинкера.

В 1989-91 г.г. разработкой схемы обогащения вольфрамовых скарново-грейзеновых руд месторождения занимался институт Механобр.

Перечисленные испытания руды проводились на одной схеме. После дробления в открытом цикле до 50 мм, руда рассеивалась на классы -50+15; -15-1,5; -1,5 мм. Класс -50+15 мм обогащался в колесном сепараторе фирмы «Ведаг» диаметром 200 м при плотности суспензии 2,8 г/см<sup>3</sup>, класс -15+1,5 мм складировался, а класс -1,5 мм поступал в спиральный классификатор, пески которого в дальнейшем обогащались на винтовом сепараторе и концентрационном столе. Класс -15+1 мм от исходной руды также обогащался в тяжелосреднем турбоциклоне при плотности суспензии 2,8 г/см<sup>3</sup>. Пески классификатора обогащались на виттовом сепараторе диаметром 500 мм с получением хвостов, промпродукта и концентрата. Промпродукт винтового сепаратора перечищался на концентрационном столе. В процессе испытаний

была получена тяжелая фракция, выход которой составил 31,4%, содержание в ней триоксида вольфрама 0,799%.

Флотация тяжелой фракции включала операции додрабливания материала до 15-20 мм, двустадийного измельчения до крупности 85% кл. - 0,074 мм, коллективную сульфидную флотацию, селекцию сульфидного концентрата, шеелитовую флотацию хвостов сульфидной флотации и доводку чернового концентрата. Химическая доводка шеелитового концентрата по фосфору до норм ГОСТ осуществлялась солянокислым выщелачиванием. Химико-металлургическая технология раздельного получения товарных висмутового и медного концентратов - из медно-висмутового продукта включала солянокислое выщелачивание висмута в присутствии окислителей (пиролюзита, хлорного железа и др.), гидрометаллургическое выделение висмута из раствора, плавку гидратного осадка на металлический висмут и выделение товарного медного концентрата из кека выщелачивания. разработана схема водоснабжения по циклам.

В 1991 г. институтом КазИМС на гранитогорской ОФ проведены полупромышленные испытания вольфрамовой скарново-грейзеновой руды. Испытания проводились по схеме: дробление исходной руды до 50 мм с последующим грохочением по кл. 5 мм, отсадка кл. -50+5 мм в отсадочной машине с пневматическим приводом (БОМ), классификацию кл. -0,5+0 мм по крупности 0,5 мм, отсадку кл. -5+0,5 мм в диафрагмовой отсадочной машине (МОД), классификацию кл. -0,5+0 мм по крупности 0,1 мм, сепарацию кл. - 0,5+0,1 мм на винтовых аппаратах и концентрационных столах, накапливание класса -0,1+0 мм для последующей флотации. По изложенной схеме на стадии предконцентрации получена объединенная тяжелая фракция, выход которой составил 49,2% при содержании в ней триоксида вольфрама 0,51%.

Схема флотационного обогащения тяжелой фракции предусматривает ее измельчение до крупности 87-90% кл. - 0,074 мм, сульфидной и шеелитовой циклы флотации с последующей селекцией коллективного сульфидного концентрата на молибденовый и медно-висмутовый продукты и доводку чернового шеелитового концентрата. С целью повышения качества кондиционного шеелитового концентрата и снижения в нем содержания вредных примесей (главным образом, фосфора), схемой предусматривается солянокислотное выщелачивание.

В 1990 г. институт Сибцветметнипроект на основании математического моделирования обосновывает высокую эффективность применения радиометрической сепарации (РМС) руд месторождения Северный Катпар. В этом же году институтом Механобр проводятся испытания методом рентгенорадиометрической, рентгенолюминисцентной и фотометрической сепарации руды. наиболее эффективными и близкими по показателям оказались рентгенорадиометрический и рентгенолюминисцентный методы. Однако, выполненные Механобром ТЭР показали, что рентгено-радиометрические

методы предконцентрации менее эффективны по сравнению с тяжелосредной сепарацией данного типа руд.

Испытания на Гранитогорской ОФ подтвердили, что наиболее оптимальной является схема предконцентрации, разработанная и апробированная во ВНИИцветмете с применением тяжелосреднего обогащения.

В 1989 г. КазИМСом на пробе № 20 вольфрамоносной коры выветривания в лабораторных условиях были испытаны две схемы: 1) магнитно-флотационная и 2) обжиг-магнитно-флотационная.

По первой схеме, включающей дезинтеграцию, обесшламливание, оттирку, мокрую магнитную сепарацию, циклы основной и доводочной шеелитовой флотации, цикл доводки флюоритового концентрата, получен шеелитовый концентрат, содержащий 55,03% триоксида вольфрама при извлечении 19,03% и флюоритовый концентрат, содержащий 92,04% флюорита при выходе концентрата 1,34%.

Исследования по обжигу и магнитной сепарации осуществлялись на лабораторной установке института Механобрчермет. Восстановительный обжиг руды проводился во вращающейся печи  $\text{ДХ}=0,3 \times 1,2$  м, магнитное обогащение в слабом поле ( $H=87,5$  КА/м) на магнитном сепараторе 237-СЭ-Б, с целью выделения немагнитной составляющей руды (флюорит, шеелит, кварц, полевой шпат) - на сепараторе типа 3 «Джонс» модели Р-40. В процессе обжиг-магнитного обогащения получены: вольфрам-железо-марганцевый продукт, содержащий 0,51% триоксида вольфрама при изучении 56,01%, и немагнитная фракция, содержащая 0,14% триоксида вольфрама при извлечении 20,9%.

В результате основной шеелитовой флотации немагнитной фракции получен черновой шеелитовый концентрат с содержанием триоксида вольфрама 1,05% при извлечении 11,87%, который рекомендуется подшихтовать при плавке вольфрам-железо-марганцевого продукта.

В 1989 г. химико-металлургическим институтом АН Республики Казахстан по вольфрамоносной коре выветривания проведены лабораторные и лабораторно-укрупненные исследования переработки руд по сернокислотной технологии, включающей сернокислотное выщелачивание и последующие сорбционные и экстракционные операции излечения вольфрама, висмута и редких земель.

В 1992 г. Механобром завершено геолого-технологическое картирование вольфрамовых грейзеновых руд, в результате которого на месторождении выделено два технологических сорта руд: сорт рядовые по обогатимости руды и сорт 2 - труднообогатимые руды.

Выделяемые на месторождении Северный Катпар технологические типы и сорта руд отражены в табл. 3.12. Окисленные руды предоставлены вольфрамоносной корой выветривания, для которой характерны: 1) высокая диспергированность руды; 2) обилие оксидов и гидрооксидов железа и

марганца; 3) преимущественное развитие оксидных и сорбированных на железомарганцевых стяжениях форм полезных компонентов (вольфрама, молибдена, висмута и меди). Испытанные схемы обогащения окисленных руд существенно отличаются от принятых (базовых) и вольфрамовой отрасли, а получаемая посредством их конечная продукция является не типичной для отрасли, либо вовсе не гостируемой. Обогащение окисленных руд требует их глубокой химической (хлоридовозгонка, сернокислотное выщелачивание в автоклавах) либо термической (магнитизирующий обжиг) переработки, что влечет, в первом случае - к большому расходу реагентов, а во втором - к большим энергетическим затратам. Согласно экономическим расчетам переработка окисленных руд по испытанным схемам нерентабельна, а в случае хлоридовозгонки - и экологически вредная.

Первичные руды объединяют зернистые природные разновидности, в которых полезные компоненты в основном или полностью представлены шеелитом и сульфидами, а вмещающие породы не содержат глинистых минералов. Они обогащаются по принятым в отрасли технологическим схемам с получением стандартной продукции. Среди них выделяются вольфрамовые скарново-грейзеновые и молибденово-грейзеновые (в гранитах) руды.

Молибденовые грейзеновые (в гранитах) руды локализуются глубже 500 м (ниже контура карьера), вскрыты единичными выработками и технологически не изучены в связи с отсутствием в этом практической целесообразности.

Промышленный технологический сорт на месторождении представлен вольфрамовыми скарново-грейзеновыми рудами. при проведении лабораторных исследований, но, главным образом, в процессе технологического картирования выявлено, что вольфрамовые скарново-грейзеновые руды подразделяются на два технологических сорта: 1) обогатимые руды и 2) плохо обогатимые руды.

К обогатимому технологическому сорту относятся вольфрамовые скарново-грейзеновые руды с содержанием триоксида вольфрама больше 0,1% (балансовые), с невысоким содержанием или отсутствием окисленных форм минералов и гидротермального марганцевого карбоната. Показатели извлечения триоксида вольфрама при лабораторных укрупнено-лабораторных и полупромышленных испытаниях обогатимости руд колеблются в пределах 62,11-84,25%, составляя по рекомендуемой технологическим регламентом схеме 70,4%, в процессе технологического картирования - от 60,83 до 73,65%, в среднем 68,88%.

Плохо обогатимый технологический сорт вольфрамовых скарново-грейзеновых руд представлен тремя природными разновидностями:

1) рудами переходной зоны с повышенным содержанием окисленных минералов;

2) бедными (забалансовыми) вольфрамовыми скарново-грейзеновыми рудами содержание триоксида вольфрама менее 0,1%;

3) вольфрамовыми скарново-грейзеновыми рудами с повышенным содержанием гидротермального марганцевого карбоната. Во всех трех перечисленных природных разновидностях вольфрамовых руд содержатся минералы, затрудняющие флотацию шеелита; в первой разновидности - окисленные формы; во второй - кальцит; в третьей - гидротермальной марганцевый кальцит, содержание которого в тяжелой фракции составляет 2,5-7,0%.

Таким образом, на охарактеризованных выше 4-х технологических сортов промышленным является один: обогатимые вольфрамовые скарново-грейзеновые руды.

Вольфрамовые коры выветривания представляют собой выполненные глинистым материалом карсты в карбонатных породах. Они имеют четкие геологические границы, которые легко устанавливаются визуально. Четкими геологическими границами (кровля интрузива) обладают молибденово-грейзеновые руды в гранитах. Границы оруденения не всегда совпадают с геологическими контурами и тогда вольфрамовые руды в корах выветривания и молибденовые в гранитах оконтуриваются по данным опробования.

Вольфрамовые скарново-грейзеновые оруденение не имеет геологических границ, но по данным опробования оно выделяется довольно контрастно. В то же время границы штока имеют определение геологическое выражение: по периферии скарнового штока преимущественно проявлены волластонитовые разности, а апофиллит-флюоритовая грейзеновая минерализация к периферии сменяется преимущественно флюоритовой, также резко уменьшается мощность скарновых прожилков; редкометальное оруднение окаймляется первичными ореолами свинца, цинка и олова. Балансовые руды геометризуются по кондиционным параметрам. затруднение возникают в ряде случаев лишь с увязкой рудных подсечений в рудные тела.

По результатам выполненных исследований на месторождении Северный Катпар среди вольфрамовых скарново-грейзеновых руд выделен технологический сорт плохо обогатимых руд, критерии геометризации которых остались не разработанными. как уже отмечалось ранее, плохо обогатимый сорт вольфрамовых скарново-грейзеновых руд представлен 3-мя природными разновидностями руд, для которых должны быть найдены свои критерии разграничения обогатимых и плохо обогатимых руд:

1) для руд переходной зоны - % окисленности минералов основных полезных компонентов либо степень зашламованности тонко диспергированных материалов;

2) для бедных руд (триоксида вольфрама менее 0,1%) - минимальная мощность прожилков, при которой они в процессе дробления и предобогащения в тяжелых средах не «раскрываются»;

	<b>ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ</b> Месторождение «Северный Катпар» Общая пояснительная записка	<b>Страница 46 из 182</b>
--	--	-------------------------------

3) для выделения плохо обогащения руд с повышенным содержанием гидротермального марганцевого карбоната необходимо проведение специализированного минералогического картирования.

В связи с вышеизложенным при отработке вольфрамовых скарново-грейзеновых руд месторождения Северный Катпар рекомендуется проведение поуступного технологического картирования и выконтуривание участков плохо обогатимых руд непосредственно по технологическим показателям обогащения малообъемных проб.

Так как плохо обогатимые вольфрамовые скарново-грейзеновые руды по имеющимся данным не поддаются геометризации, то приведенный в табл.3.13 процент приходящихся на них запасов геологами определен по линейному соотношению обогатимых и плохо обогатимых руд, выявленному в результате технологического картирования. Из общей длины скважин, подвергшихся малообъемному опробованию 1450 м, на плохо обогатимый технологический сорт приходится 190 м. В процессе эксплорразведки приведенное выше соотношение запасов технологических сортов руд должно быть уточнено. По содержанию триоксида вольфрама плохо обогатимые руды, как правило, бедные и при геометризации оруднения по кондициям отойдут в основном к забалансовым рудам.

## **1.8 Геологические запасы руды месторождения**

Распределение запасов по категориям произведено в соответствии со степенью разведенности и изученности.

В связи со сложным геологическим строением, невыдержанностью условий залегания рудных тел и качества руд месторождение соответствует третьей группе.

Для месторождения Северный Катпар, отнесенного к 3 группе сложности по классификации ГКЗ, запасы разведываются до категории  $C_1$ , причем, соотношение запасов категории  $C_1$  и  $C_2$  регламентируется не менее, чем 80 и 20%, соответственно. Фактически по степени разведенности запасы в контуре проектируемого карьера на 100% соответствуют категории  $C_1$ . По результатам подсчета установлено, что 80% геологических запасов руды и 82-85% геологических запасов металлов входят в проектный контур карьера. Учитывая, что запасы основной рудной зоны в контуре проектируемого карьера по руде составляют 93%, а по металлам 94-94% всех балансовых запасов и подсчет по этой зоне проводился на массу, то запасы руд и металлов, а также их качество следует считать достоверными.

Запасы подсчитаны в контуре карьера на глубину 400 м (отм. дна +300 м).

Запасы сульфидных скарново-грейзеновых руд по месторождению Северный Катпар, по состоянию на 01.01.2019г., утвержденные ГКЗ РК (Протокол № 2127-19-У от 04.12.2019 г.), числящиеся на балансе и принятые

для открытой разработки. Так как с 01.01.2019 г. работы по добыче не велись, нижеприведенные запасы руд актуальны на 01.01.2021 г.

Таблица 1.5

Запасы руд по месторождению на 01.01.2021г.

Кате- гория	ОБЪЕМ, тыс м <sup>3</sup>	ЗАПАСЫ РУДЫ, т.	Об. масса, м <sup>3</sup>	Содержания, %				Запасы, т						
				WO3, %	Mo, %	Cu, %	Bi, %	WO3	Mo	Cu	Bi			
<b>Запасы руды и металла по типам руд и категориям запасов</b>														
<b>ОКИСЛЕННЫЕ (ЗАБАЛАНСОВЫЕ)</b>														
<b>Итого</b>	<b>3361.30</b>	<b>9492,3</b>	<b>2.82</b>	<b>0.175</b>	<b>0.013</b>	<b>0.350</b>	<b>0.040</b>	16611.5	1234	33223.06	3796.922			
<b>СУЛЬФИДНЫЕ (БАЛАНСОВЫЕ)</b>														
C1	12064.77	<b>34505,2</b>	2.86	0.262	0.039	0.163	0.021	90403.62	13457.03	56243.47	7246.09			
C2	4714.33	13247,8	2.81	0.151	0.036	0.116	0.020	20004.21	4769.22	15367.47	2649.56			
<b>ИТОГО C1+C2</b>	<b>16794.47</b>	<b>47795,9</b>	<b>2.85</b>	<b>0.231</b>	<b>0.038</b>	<b>0.150</b>	<b>0.021</b>	<b>110407.83</b>	<b>18226.24</b>	<b>71610.95</b>	<b>9895.66</b>			
<b>СУЛЬФИДНЫЕ (ЗАБАЛАНСОВЫЕ)</b>														
C1	1061.61	2997,08	2.82	0.178	0.035	0.192	0.011	5334.73	1048.96	5754.31	329.67			
C2	15165.42	42404,9	2.80	0.122	0.023	0.125	0.013	51734.75	9753.27	53006.92	5512.72			
<b>ИТОГО C1+C2</b>	<b>16266.60</b>	<b>45511,8</b>	<b>2.80</b>	<b>0.126</b>	<b>0.024</b>	<b>0.130</b>	<b>0.013</b>	<b>57206.02</b>	<b>10896.38</b>	<b>59022.08</b>	<b>5902.21</b>			

## 1.9 Эксплуатационная разведка

С целью более тщательного изучения и прогнозирования качества отрабатываемых карьером запасов руд следует проводить эксплорационные работы совместно с работами по опробованию качества руды в забое.

Целью эксплуатационной разведки является получение достоверных данных для локального проектирования и осуществления перспективного и текущего планирования добычи (в результате проведенных работ возможен перевод запасов в более высокие категории, либо отнесение к забалансовым рудам, а также возможно уточнение данных о морфологии, внутреннем строении, условиях залегания тел полезных ископаемых и его качестве).

Эксплуатационная разведка осуществляется путем бурения скважин на глубину двух рабочих уступов (20,0 м) по сети от 25x65 м до 0,5x12,5 м и сопровождается опробованием, геофизическими исследованиями в скважинах и небольшим объемом горных работ (канавы), выполняемых на участках развития рыхлых отложений. Объем эксплуатационного бурения по карьеру Северный Катпар определяется исходя из производительности карьера и установленного опытным путем норматива бурения на 100 тыс.т добытой руды (160 п.м.) и составил 64,2 тыс.м. Учитывая то, что производственная мощность карьера на весь период его эксплуатации является величиной постоянной, то и объем эксплуатационной разведки также сохранится на протяжении всего срока службы карьера.

По результатам разведки составляется паспорт забоев с выделением отрабатываемого блока руд и безрудные участки, определяется количество и качество руд каждого блока. Паспорт является первичным документом для учета движения добытой руды. Его копии выдаются бригаде экскаваторщиков и службе ОТК для отгрузки руды.

Для выполнения работ по эксплуатационной разведке необходима буровая установка.

Буровая установка предназначена для бурения вертикальных и наклонных скважин глубиной до 300 м максимально с конечным и диаметрами бурения в диапазоне 60-115 мм соответственно.

## **2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ**

### **2.1 Существующее положение горных работ**

По состоянию на 01.01.2025 г. вскрытие карьера произведено системой скользящих автомобильных съездов.

Съезд с поверхности (отм. 701,8 м) до горизонта 690,0 м (отметка 692,2) сформирован в северо-восточной части месторождения.

Нижележащие скользящие съезды: с гор. 690,0 м на гор. 680,0 м; гор. 680,0 м на гор. 670,0 м; с гор. 670,0 м на гор. 660,0 м сосредоточены последовательно на рабочем юго-западном борту карьера в районе.

Автомобильный скользящий съезд на гор. 650,0 сформирован на нижнем горизонте.

Ширина скользящих съездов - порядка 26 м; уклон съездов - 80%.

Протяженность карьера на поверхности составляет 670 м, ширина - 400 м.

Глубина дна карьера составляет 50 м (гор. 650,0 м).

Размеры дна карьера: длина - 190 м, ширина - 80 м.

В настоящее время в отсутствии эксплуатационных работ на карьере произошло затопление карьерной выемки атмосферными и подземными водами.

Отметка зеркала воды составляет 670 м.

### **2.2 Условия разработки месторождения**

Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения хорошо изучены. Результаты данных исследований учтены при проектировании горных работ.

Анализ геологических, инженерно-геологических, географо-экономических, климатических и технологических сведений о месторождении позволяет прогнозировать следующие горнотехнические условия его разработки:

1. Анализ утвержденных запасов предполагает экономическую и технологическую целесообразность отработки всех утвержденных балансовых запасов открытым способом отработки.

2. Данные о слагающих породах свидетельствуют, что наличие плотных, полускальных и скальных разновидностей горной массы требует применения буровзрывных работ для их предварительной подготовки к выемке.

3. По гидрогеологическим условиям месторождение относится к простым. Приток воды в карьеры определяет необходимость водоотлива при ведении горных работ.

4. Свойства горных пород и руд, условия их залегания, климатические условия и масштабы предстоящей деятельности обуславливают применение цикличной технологии производства вскрышных и добывчих работ с использованием гидравлических экскаваторов в комплексе с автомобильным

	<b>ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ</b> Месторождение «Северный Катпар» Общая пояснительная записка	<b>Страница 50 из 182</b>
--	--	-------------------------------

транспортом. В этих условиях предполагается следующий состав технических средств комплексной механизации основных производственных процессов:

- дизельные буровые станки;
- гидравлические экскаваторы с емкостью ковша 8 м<sup>3</sup>;
- автосамосвалы грузоподъемностью 65т;
- вспомогательное оборудование: бульдозер, автогрейдер, водовоз, водоотливная установка.

Наличие плодородных и потенциально плодородных почв в зоне производства горных работ требует предварительного их снятия и временного складирования для последующего использования при рекультивации нарушенных земель.

### **2.3 Параметры и границы карьера**

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла борта карьера, границ горного отвода. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с Нормами технологического проектирования, Правилами технической эксплуатации Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку объемов полезного ископаемого согласно техническому заданию.

Длина карьера составила 960 м, ширина 960 м. В таблице 2.1 приведены основные параметры проектируемого карьера на конец отработки (2048 год).

Таблица 2.1  
Параметры проектного карьера на 01.01.2049 г.

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Полная отработка
1	Размеры карьера в плане: по верху по низу	м м	960x960 66x50
2	Глубина карьера	м	397
3	Абсолютные отметки: поверхность дно карьера	м м	+707 +310
4	Угол наклона бортов уступов	град. град.	40-45 50-60
5	Объём горной массы	тыс. м <sup>3</sup>	99 997,0
6	Отрабатываемые запасы	тыс. т	47795,9
7	Объём вскрышных пород	тыс. м <sup>3</sup>	82 537,6
8	Коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	1,66
9	Проектная производительность рудника	тыс. т/г	3 000,0

## **2.4 Устойчивость бортов и уступов карьера**

### **Выбор методики расчета устойчивости бортов карьера**

При открытой разработке месторождений полезных ископаемых очень важно обеспечить устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов и не допустить их деформации в течение всего периода строительства и эксплуатации карьера.

Из большого числа факторов, от которых зависит устойчивость откосов, определяющей является группа геологических факторов (состав, состояние, строение и свойства горных пород). Эти факторы определяют условия деформации массива и выбор расчетных схем устойчивости откосов, характер противодеформационных мероприятий и величины показателей, закладываемых в расчёт. Из группы гидрогеологических факторов основным является влияние подземных вод, изменяющих свойства массива (вследствие выщелачивания трещиноватых карбонатных пород, набухания глинистых пород и пр.) и напряженное состояние (из-за гидростатических и гидродинамических сил). Кроме того, под воздействием гидродинамического давления может происходить фильтрационное разрушение откосов (оплыивание и суффозия). Обводненность контактных зон и структурных нарушений приводит к деформациям откосов (за счет снижения прочности пород на контактах) и внезапному прорыву вод.

Устойчивость уступа (борта) карьера или отвала обычно оценивается расчетными методами. При этом решают одну из двух задач:

1) находят коэффициент запаса устойчивости реально существующего откоса с определенными параметрами: высотой и углом наклона;

2) задаются величинами из п.1 и определяют величину устойчивого угла откоса.

Большинство распространенных в настоящее время методов расчета основано на определении сдвигающих и удерживающих сил, действующих по наиболее вероятной поверхности скольжения. Определение положения поверхности скольжения карьерного откоса и ее формы является наиболее важным этапом расчета.

Расчет устойчивости проводится с учетом запаса прочности, выражаемого величиной коэффициента запаса устойчивости. Его значение следует определять с большой точностью, так как занижение может привести к обрушению уступа (борта), повреждению оборудования и к несчастным случаям, а завышение — к излишнему выполнению и, в связи с этим, к увеличению объемов вскрышных работ.

Обязательным элементом определения параметров откосов карьеров является оценка их устойчивости. Под устойчивостью любого откоса (борта, уступа, отвала) карьера понимается его способность сохранять в течение времени эксплуатации установленные проектом геометрические параметры и форму при воздействии внутренних и внешних сил. К геометрическим параметрам, определяющим устойчивость бортов, уступов и отвалов, относят высоту и угол наклона поверхности откоса. Задача расчета устойчивости заключается в определении или оптимального угла наклона откоса при установленной технико-экономическим расчетом его высоте, или, наоборот, высоты откоса при условии, что угол его наклона, например, отвала задается, исходя из технологии формирования откоса. Методы расчета устраниют такие виды нарушений устойчивости как оползни и обрушения.

Из всех известных методов расчета устойчивости откосов наиболее широко применяются инженерные методы, основанные на предельном равновесии прибортового массива по потенциальным поверхностям скольжения, построенным тем или иным способом, рисунок 2.1.

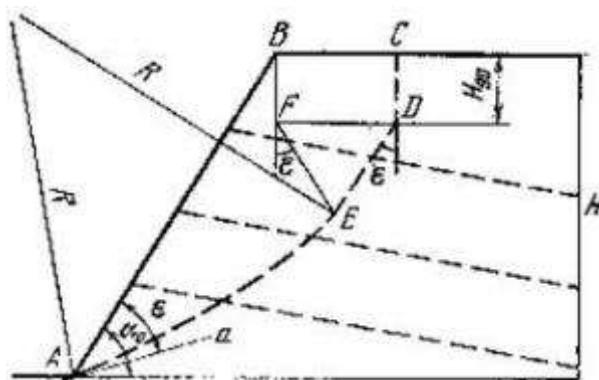


Рисунок 2.1. Методы предельного равновесия прибортового массива по потенциальным поверхностям скольжения

Для ориентировочного определения углов наклона бортов карьеров «Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости, Л, ВНИМИ, 1971» рекомендует пользоваться значениями, представленными в таблице, составленной на основании результатов многолетних наблюдений за устойчивостью откосов в различных горно-геологических условиях.

Рекомендуемые углы устойчивости приняты на основании анализа данных проектов-аналогов и справочной литературы, изложенных в «Кратком справочнике по открытым горным работам» под редакцией Н.В. Мельникова, (Москва, («Недра», 1974 г., стр. 72-76, табл.30-34) для пород средней крепости, довольно мягких и мягких (верхние уступы), а также данных геологического отчета и ТЭО по месторождению Северный Катпар.

В пределах контура проектируемого карьера выделены следующие участки с ослабленной устойчивостью пород:

- площади распространения рыхлых отложений мощностью более 20м;
- зона выветривания пород;
- зона тектонического дробления пород.

Первые участки встречаются в центральной и южной частях месторождения, вдоль крупных зон тектонических нарушений.

Зона выветривания распространена повсеместно. Эта зона представлена трещиноватыми породами, отдельные блоки которых имеют размеры в несколько десятков дециметров. Трещины открытые или заполнены песчано-глинистым материалом.

Зона тектонического дробления распространены по всем нарушениям в пределах рудного поля.

В соответствии с геолого-структурными особенностями месторождения, физико-механическими свойствами пород по степени устойчивости пород в бортах карьера выделяют:

- весьма неустойчивое состояние – неогеновые глины и дресвяные грунты коры выветривания с мощностью, превышающей 20 м;
- неустойчивое состояние – породы зон дробления и зоны выветривания;
- среднеустойчивое состояние – средне трещиноватые породы в переходной зоне от сильно трещиноватых пород зоны выветривания до мало трещиноватых и практически монолитах;
- устойчивые – мало трещиноватые и практически монолитные породы вне ослабленных зон.

Оруднение локализовано в штокверковых образованиях. Основные запасы балансовых руд сосредоточены в трех залежах, которые прослеживаются по простиранию на 1140 м, по глубине от 0 до 400 м.

Углы заоткоски вскрышных уступов на конец отработки изменяются в зависимости от глубины карьера и устойчивости горных пород, слагающих борт. Рекомендуемые значения углов наклона уступов карьера для горно-геологических условий месторождения Северный Катпар: с поверхности до глубины 670 м - 50°, с отметки 670 м до 610 м - 55°, с отметки 610 до 310 м - 60°. Угол откоса борта карьера рекомендуется принять 40-45°.

Технологическая схема приведения рабочих уступов в стационарное положение приведена на рисунках 2.2, 2.3.

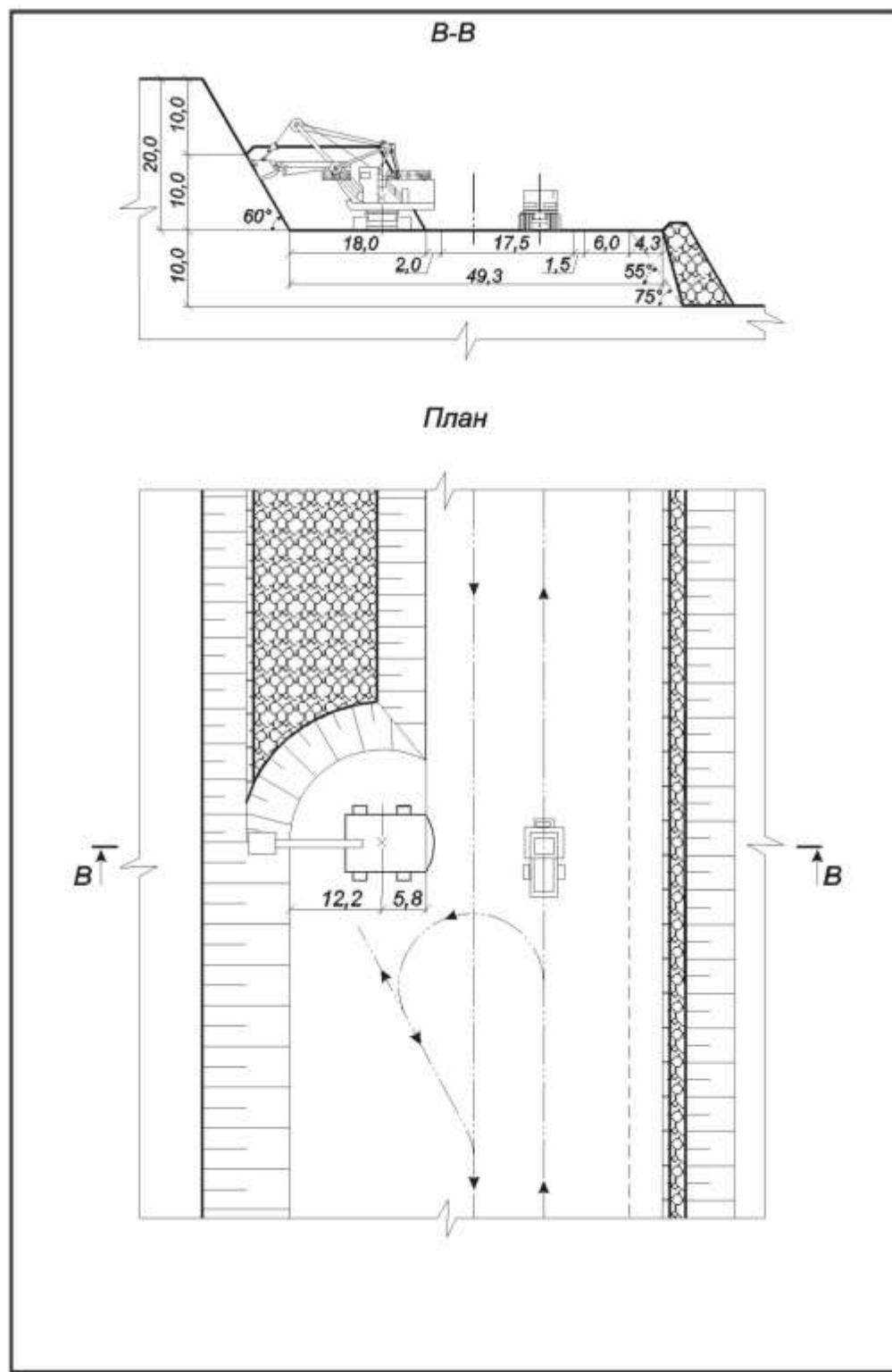


Рисунок 2.2 Технологическая схема сдваивания стационарных уступов  
экскаватором-мехлопатой с погрузкой в автосамосвал (60 т)

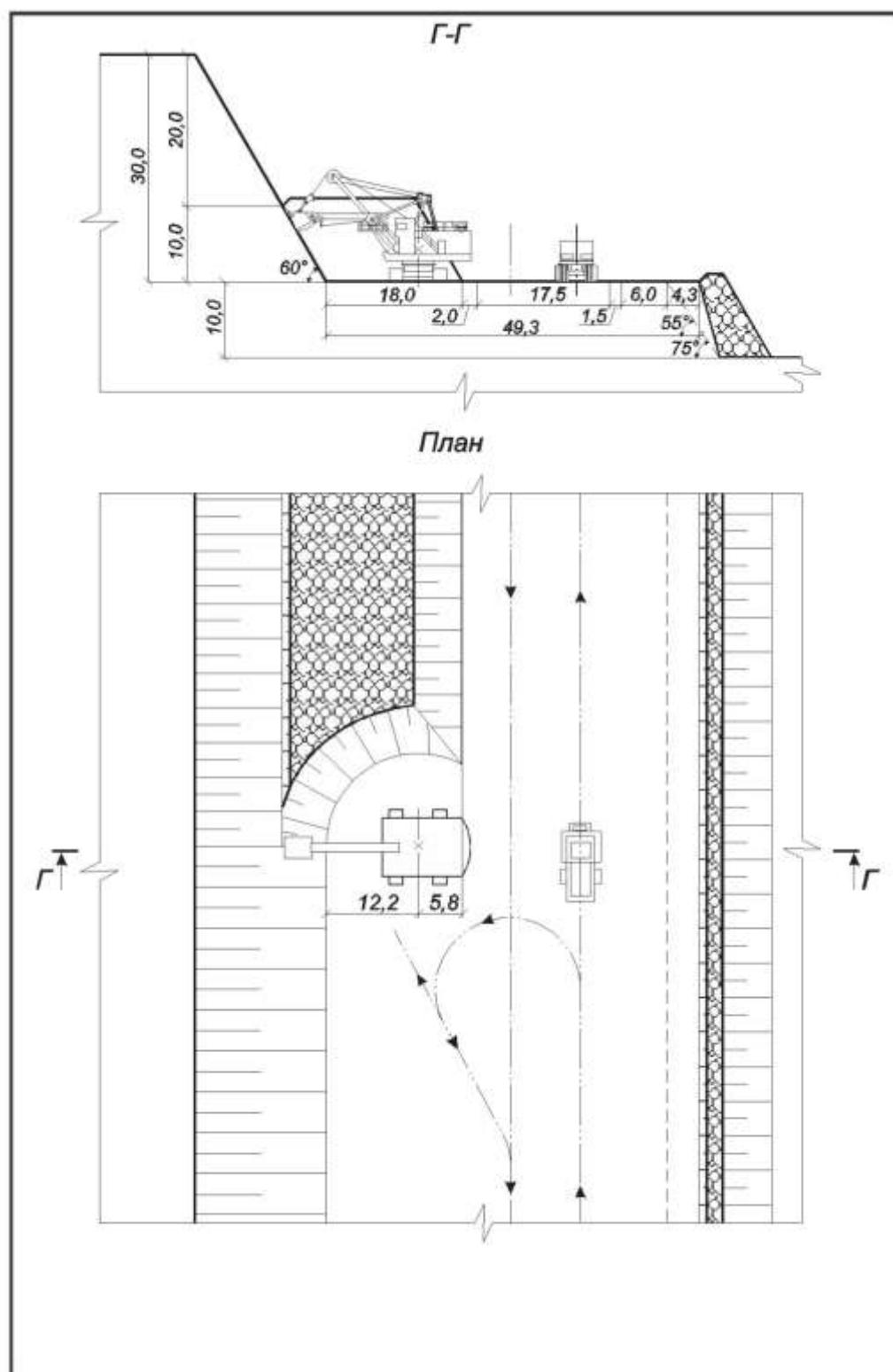


Рисунок 2.3 Технологическая схема страивания стационарных уступов  
экскаватором-мехлопатой с погрузкой в автосамосвал (60 т)

Для уточнения устойчивости бортов и уступов карьера требуется провести дополнительное научное исследование в процессе эксплуатации.

	<b>ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ</b> Месторождение «Северный Катпар» Общая пояснительная записка	<b>Страница 57 из 182</b>
--	--	-------------------------------

По гидрогеологическим параметрам условия устойчивости откосов карьера признаны не вполне благоприятными.

Независимо от наличия и соблюдения названных параметров бортов и уступов, на карьере следует осуществлять контроль за состоянием его берм, съездов, откосов уступов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы должны быть незамедлительно прекращены.

### **Обеспечение устойчивости карьерных откосов**

Обеспечение устойчивости карьерных откосов – важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ.

Обязательным мероприятием при обеспечении устойчивости карьерных откосов сложно структурных месторождений является мониторинг состояния прибортовых и отвальных массивов, который включает:

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов;
- инженерно-технические наблюдения за состоянием отвалов (с использованием данных маркшейдерской службы);
- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве (геомеханики, геотехники);
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьера и технологических схем отвалообразования.

Организация маркшейдерских наблюдений за состоянием карьерных откосов является залогом эффективной разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Целью этих наблюдений является своевременное обнаружение деформаций бортов карьера для оперативной оценки степени опасности этих деформаций и принятия мер, опережающих их развитие, по обеспечению безопасности ведения горных работ.

На карьере будут выполняться следующие виды работ:

- систематическое визуальное обследование состояния откосов с целью выявления зон и участков возможного проявления деформаций;
- упрощенные кратковременные маркшейдерские наблюдения при интенсивном развитии деформаций откосов на отдельных участках или уступах карьера;
- высокоточные инструментальные наблюдения по профильным линиям за развитием деформаций бортов карьера;
- наблюдения за оседанием прибортовых участков земной поверхности и участков уступов;

- съемки с целью обнаружения уже проявившихся оползней и обрушений уступов;
- систематический маркшейдерский контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов и бортов карьера.

На основе визуального обследования устанавливаются оползневые зоны, планируются мероприятия по снижению воздействия деформаций на производство горных работ, места закладки наблюдательных станций, намечаются содержание и объем инструментальных наблюдений и съемок.

Инструментальные наблюдения на постоянных бортах карьера проводятся с целью изучения закономерностей в развитии деформаций бортов с самого начала их образования. По результатам наблюдений можно выявить характер и оценить степень опасности деформирования, дать прогноз относительно его дальнейшего развития.

На основании результатов наблюдений нарушений устойчивости на карьерах проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьера.

Предупреждение оползневых явлений уступов и бортов карьера осуществляется соблюдением проектных углов откосов уступов, общего наклона бортов карьера, отвала, наблюдений за которыми систематически проводит маркшейдерская служба с занесением данных в специальный журнал маркшейдерских предписаний. При возникновении угрозы обрушений, оползней элементов карьера маркшейдерская служба незамедлительно ставит в известность руководство карьера и предприятия для принятия мер по вызову людей и техники из угрожающих участков или из карьера. По результатам наблюдений маркшейдерская служба, совместно с геотехниками, вносит предложение о корректировке проектных углов откосов уступов и бортов карьера. Принятое решение утверждается лицом, утвердившим технический проект.

## **2.5 Потери и разубоживание**

### **Обоснование нормативов потерь и разубоживания при добыче**

Расчет нормативных величин потерь (П) и разубоживания (Р) для открытого способа разработки произведен в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86) и «Отраслевой

	ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ Месторождение «Северный Катпар» Общая пояснительная записка	Страница <b>59 из 182</b>
--	---	------------------------------

инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания на предприятиях МЦМ СССР» по формулам:

$$\Pi = \Pi_t \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{ng}, \%$$

$$P = P_t \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{pg}, \%$$

где:  $\Pi_t$  и  $P_t$  – значения потерь и разубоживания в % принимается по таблице 7 ВНТП 35-86

$K_m$ ,  $K_{\Delta m}$ ,  $K_h$ ,  $K_n$ ,  $K_p$  – поправочные коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменения мощности рудного тела, объем включений прослоев разубоживающих пород и высоту добычного уступа, принимается по таблице 8 ВНТП 35-86.

Проектные потери полезного ископаемого определяются по трем группам:

- потери из-за сложности залежи, отработка которой нецелесообразна;
- потери в предохранительных целиках, предназначенных для охраны зданий и сооружений, поселков и городов, водоемов и рек, автомобильных и железных дорог, линий электропередач и связи;
- потери эксплуатационные:
  - а) в кровле и почве залежи;
  - б) в бортах рудника;
  - в) при ведении буровзрывных работ;
  - г) при транспортировке руды.

Проектные показатели потерь и разубоживания приняты согласно действующего ТЭО кондидий, выполненного ТОО «Mineral Exploration Consultants», г. Алматы, 2019 г. Потери полезного ископаемого составляют 2,93%, разубоживание – 6,76 %.

Расчет запасов в контуре приведен в табл.2.2.

	ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ Месторождение «Северный Катпар» Общая пояснительная записка	Страница <b>60 из 182</b>
--	---	------------------------------

Таблица 2.2.

## Расчет запасов в контуре карьера

Год	Балансо-вые	Промышлен-ные	Эксплуата-ционные	Содержание, %				металл, тонн			
				отработки	тыс. тонн	тыс. тонн	тыс. тонн	WO3	МО	CU	Bi
2030 г.	288,2	279,7	300,0	0,277	0,021	0,263	0,045	829,9	64,1	789,2	134,0
2031 г.	960,5	932,4	1 000,0	0,214	0,020	0,177	0,028	2 135,1	195,8	1 771,5	279,7
2032 г.	1 921,1	1 864,8	2 000,0	0,183	0,022	0,125	0,023	3 655,0	447,6	2 498,8	466,2
2033 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,153	0,025	0,097	0,019	4 587,4	755,2	2 909,1	559,4
2034 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,165	0,034	0,103	0,020	4 951,0	1 007,0	3 104,9	587,4
2035 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,181	0,030	0,106	0,021	5 426,5	895,1	3 188,8	615,4
2036 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,199	0,031	0,117	0,022	5 958,0	923,1	3 496,5	671,3
2037 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,207	0,034	0,152	0,021	6 209,7	1 007,0	4 559,4	615,4
2038 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,214	0,037	0,146	0,021	6 433,5	1 118,9	4 391,6	643,3
2039 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,215	0,034	0,136	0,021	6 461,5	1 035,0	4 083,9	615,4
2040 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,209	0,033	0,135	0,019	6 265,7	979,0	4 055,9	559,4
2041 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,228	0,036	0,145	0,021	6 825,1	1 090,9	4 363,6	615,4
2042 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,228	0,038	0,129	0,020	6 853,1	1 146,8	3 860,1	587,4
2043 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,217	0,040	0,126	0,023	6 517,4	1 202,8	3 776,2	699,3
2044 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,243	0,041	0,135	0,019	7 300,6	1 230,8	4 055,9	559,4
2045 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,245	0,040	0,148	0,017	7 356,6	1 202,8	4 447,5	503,5
2046 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,247	0,041	0,157	0,016	7 412,5	1 230,8	4 699,2	475,5
2047 г.	2 881,6	2 797,2	3 000,0	0,267	0,045	0,204	0,014	7 999,9	1 342,6	6 125,8	419,6
2048 г.	1 402,2	1 361,1	1 459,8	0,274	0,052	0,234	0,009	3 995,0	755,8	3 414,6	135,0
Всего	47 795,9	46 395,5	49 759,2	0,215	0,035	0,140	0,020	107 173,4	17 630,9	69 592,3	9 742,0

Расчет содержаний в эксплуатационных запасах делался с учетом содержаний в разубоживающей массе, содержания присваивались по прирезкам следующего более бедного варианта. При этом учитывались минимальные извлекаемые содержания согласно кондициям для подсчета запасов для WO3 - 0,06%, меди – 0,05% и молибдена 0,007%.

## **2.6 Обоснование выемочной единицы**

Согласно Единым правилам по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых, выемочная единица - наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Морфология залегания рудных тел, система разработки и технология ведения горных работ являются едиными для всего месторождения и не меняется по мере развития карьера.

В связи с этим, в условиях открытой разработки месторождения, горизонт - как выемочная единица соответствует определению и функциям минимального участка и отвечает всем требованиям Единых правил, предъявляемым к выемочной единице, т.к.:

- это единственная экономически и технологически обоснованная проектом оптимальная горногеометрическая единица;
- в границах горизонта проведен достоверный подсчет исходных запасов руды;
- отработка осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки;
- по горизонту может быть осуществлен точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в нем полезного компонента.

Учитывая данные условия разработки месторождения, в качестве выемочной единицы принимается горизонт.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу необходимо разрабатывать локальный проект на её отработку.

В проекте на выемочную единицу должны быть рассчитаны показатели извлечения полезного ископаемого из недр, изменение качества полезного ископаемого при добыче (потери и разубоживание), а также методы определения и учета показателей извлечения полезных ископаемых, обеспечивающие необходимую полноту, достоверность и оперативность установления фактических показателей извлечения.

В процессе отработки выемочной единицы необходимо вести полную горно-графическую документацию (составление геологических и маркшейдерских планов и разрезов) для учета движения запасов.

	<b>ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ</b> Месторождение «Северный Катпар» Общая пояснительная записка	Страница <b>62 из 182</b>
--	--	------------------------------

Локальный проект отработки выемочной единицы согласовывается с территориальными подразделениями уполномоченных органов по изучению и использованию недр и в области промышленной безопасности.

## **2.7 Режим работы и производительность предприятия**

Поле месторождения Северный Катпар предусматривается отрабатывать одним карьером.

На предприятии предусматривается вахтовый метод работы трудающихся. Режим работы в этом случае принят согласно НТП горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки: число рабочих дней в году – 365, число рабочих дней в неделю - 7. Выемочно-погрузочные, внутрикарьерные транспортные, отвальные работы осуществляются в две смены по 12 часов каждая.

Режим работы карьера - вахтовый, продолжительность вахты - 15 суток.

Исходя из прогнозной потребности, в соответствии с заданием на проектирование, мощность карьера определилась равной 3 000,0 тыс.т руды в год.

Производительность карьера по вскрыше 4 584,3 тыс.м<sup>3</sup>/год.

Достижение проектной мощности 3 000,0 тыс.т руды в год происходит на четвертый год.

Развитие добычи: 1-й год - 300 тыс.т;

2-й год – 1 000,0 тыс.т;

3-й год – 2 000,0 тыс.т;

4-й год и далее – 3 000,0 тыс.т.

Календарный план заканчивается 2043 годом в связи с полной отработкой балансовых запасов.

## **2.8 Календарный график горных работ**

Настоящим планом режим горных работ выполнен по полю карьера с разбивкой на периоды отработки. Шаг периода определился оптимальной мощностью отрабатываемого слоя. Мощность отрабатываемого слоя принята равной высоте уступа – 10 метров.

В таблице 2.3 приведен сводный график режима горных работ.

Поле карьера условно разбито на 10 слоев мощностью 10 метров; по каждому слою отстроен контур рудных зон с разбивкой по блокам, контур подсчетных границ балансовых руд и проектное положение горных работ на конец отработки карьером балансовых руд.

В проектных границах отработки рассчитаны запасы по рудным зонам, балансовым и забалансовым, объемы отрабатываемой вскрыши, определены коэффициенты вскрыши.

На основании рассчитанных объемов по каждому 10-ти метровому слою определена расчетная величина запасов руды, которая с помощью коэффициентов пересчета преобразована в промышленные запасы руды.

Коэффициенты вскрыши изменяются по периодам неравномерно. Средний коэффициент вскрыши по месторождению составляет 1,66 м<sup>3</sup>/т.

Таблица 2.3.

**Сводный график режима горных работ**

Год отработки	Горная масса тыс м <sup>3</sup>	Вскрыша тыс м <sup>3</sup>	Руда тыс. тонн	Коэф. вскрыши
2030 г.	6 820,0	6 714,7	300,0	22,38
2031 г.	6 815,0	6 464,1	1 000,0	6,46
2032 г.	6 810,0	6 108,2	2 000,0	3,05
2033 г.	6 801,0	5 748,4	3 000,0	1,92
2034 г.	6 798,0	5 745,4	3 000,0	1,92
2035 г.	6 795,0	5 742,4	3 000,0	1,91
2036 г.	6 782,0	5 729,4	3 000,0	1,91
2037 г.	6 773,0	5 720,4	3 000,0	1,91
2038 г.	6 764,0	5 711,4	3 000,0	1,90
2039 г.	5 998,0	4 945,4	3 000,0	1,65
2040 г.	5 984,0	4 931,4	3 000,0	1,64
2041 г.	5 978,0	4 925,4	3 000,0	1,64
2042 г.	5 966,0	4 913,4	3 000,0	1,64
2043 г.	5 953,0	4 900,4	3 000,0	1,63
2044 г.	3 089,0	2 036,4	3 000,0	0,68
2045 г.	2 008,0	955,4	3 000,0	0,32
2046 г.	1 523,0	470,4	3 000,0	0,16
2047 г.	1 498,0	445,4	3 000,0	0,15
2048 г.	842,0	329,8	1 459,8	0,23
<b>Всего</b>	<b>99 997,0</b>	<b>82 537,6</b>	<b>49 759,2</b>	<b>1,66</b>

**Таблица 2.4. Качество товарной руды по годам**

Годы	Добыча , тыс.т	Металл							
		Триоксид вольфрама		Молибден		Медь		Висмут	
		%	тонна	%	тонна	%	тонна	%	тонна
2030 г.	300,0	0,27 7	829,9	0,02 1	64,1	0,26 3	789,2	0,04 5	134,0
2031 г.	1 000,0	0,21 4	2 135,1	0,02 0	195,8	0,17 7	1 771,5	0,02 8	279,7
2032 г.	2 000,0	0,18 3	3 655,0	0,02 2	447,6	0,12 5	2 498,8	0,02 3	466,2
2033 г.	3 000,0	0,15 3	4 587,4	0,02 5	755,2	0,09 7	2 909,1	0,01 9	559,4
2034 г.	3 000,0	0,16 5	4 951,0	0,03 4	1 007,0	0,10 3	3 104,9	0,02 0	587,4
2035 г.	3 000,0	0,18 1	5 426,5	0,03 0	895,1	0,10 6	3 188,8	0,02 1	615,4
2036 г.	3 000,0	0,19 9	5 958,0	0,03 1	923,1	0,11 7	3 496,5	0,02 2	671,3
2037 г.	3 000,0	0,20 7	6 209,7	0,03 4	1 007,0	0,15 2	4 559,4	0,02 1	615,4
2038 г.	3 000,0	0,21 4	6 433,5	0,03 7	1 118,9	0,14 6	4 391,6	0,02 1	643,3
2039 г.	3 000,0	0,21 5	6 461,5	0,03 4	1 035,0	0,13 6	4 083,9	0,02 1	615,4
2040 г.	3 000,0	0,20 9	6 265,7	0,03 3	979,0	0,13 5	4 055,9	0,01 9	559,4
2041 г.	3 000,0	0,22 8	6 825,1	0,03 6	1 090,9	0,14 5	4 363,6	0,02 1	615,4
2042 г.	3 000,0	0,22 8	6 853,1	0,03 8	1 146,8	0,12 9	3 860,1	0,02 0	587,4
2043 г.	3 000,0	0,21 7	6 517,4	0,04 0	1 202,8	0,12 6	3 776,2	0,02 3	699,3
2044 г.	3 000,0	0,24 3	7 300,6	0,04 1	1 230,8	0,13 5	4 055,9	0,01 9	559,4
2045 г.	3 000,0	0,24 5	7 356,6	0,04 0	1 202,8	0,14 8	4 447,5	0,01 7	503,5
2046 г.	3 000,0	0,24 7	7 412,5	0,04 1	1 230,8	0,15 7	4 699,2	0,01 6	475,5
2047 г.	3 000,0	0,26 7	7 999,9	0,04 5	1 342,6	0,20 4	6 125,8	0,01 4	419,6
2048 г.	1 459,8	0,27 4	3 995,0	0,05 2	755,8	0,23 4	3 414,6	0,00 9	135,0
<b>Всего</b>	49 759,2	0,21 5	107 173,4	0,03 5	17 630,9	0,14 0	69 592,3	0,02 0	9 742,0

## 2.9 Система разработки

Горно-геологические условия залегания рудных тел (угол падения 60-70°, средняя мощность тел от 10 до 370,0 м, глубина промышленного оруднения до 400 м, протяженность карьерного поля 1100, ширина 1140 м, глубина горных работ 107 м) предопределили применение транспортной системы разработки с вывозом вскрыши на весь период эксплуатации во внешний отвал.

Разработка руды и вскрыши осуществляется предварительным рыхлением горной массы буровзрывными работами.

Порядок отработки запасов балансовых руд на месторождении Северный Катпар определился горно-геологическими условиями залегания рудных тел и технологией горных работ (одноковшовые экскаваторы, автомобильный транспорт), а также существующего положения горных работ.

Основными горно-геологическими особенностями месторождения Северный Катпар являются:

- равнинно-холмистый рельеф с относительными превышениями до 5-10 м, общий уклон поверхности с юга и запада на северо-восток и восток (абсолютные отметки поверхности 698 - 707,8 м);
- глубина распространения оруднения от 2 до 520 м;
- рудные тела преимущественно крутопадающие, часть из них залегают горизонтально и наклонно;
- мощность рудных тел изменяется от 10 до 370 м;
- форма рудных тел: пластообразные, эллипсовидные, извилистые, с раздувами, серповидные, линзовидные;
- на месторождении установлены три генетических типа руд: окисленные в глинистой и глинисто-щебнистой коре выветривания, скарново-грейзеновые в мраморизованных известняках мраморах и кварцево-грейзеновые - в гранитах;
- месторождение, в основном, имеет двухэтажное строение, причем, верхний этаж сложен несвязными и связными грунтами, а нижний - дислоцированными скальными породами (мраморизованные известняки, мраморы, скарны, алевролиты, песчаники, метасоматиты, граниты, диориты, диабазовые порфиры);
- мощность рыхлых покровных отложений изменяется от 0 до 220 м, в среднем 36 м;
- район несейсмичный.

Отработка запасов руды будет производиться, исходя из существующего положения горных работ, осуществивших вскрытие штокверкового столбообразного основного рудного тела в центральной части, расщепляющееся в восточном и западном направлениях на ряд линейных рудных тел, из которых балансовые запасы руды сосредоточены в рудных телах 1 и 2.

Разработка вскрышных и добычных уступов ведется горизонтальными слоями высотой равной оптимальной глубине черпания экскаватора: - 10,0 м с применением БВР.

Подготовка новых горизонтов выполняется по мере отработки нижнего добычного уступа.

Первоначально горные работы ведутся в центральной части с формированием стационарного съезда.

В последующий период отработка запасов руды производится в пределах этих же разведочных линий с подвиганием фронта на северо-восток и на юго-запад, учитывая почти вертикальное залегание рудного тела. Максимальная глубина отработки - гор. 600м.

По мере отработки запасов горные работы будут перемещаться в северо-восточном и юго-западном направлениях.

## **2.10 Вскрытие карьерного поля**

На месторождении Северный Катпар вскрытие карьерного поля производится системой спиральных стационарных автомобильных съездов, расположенных на стационарном борту, рабочем борту в конечном положении.

Вскрытие производится с дневной поверхности гор. 707 м до гор. 310 м. Запасы нижнего горизонта отрабатываются с заездом автотранспорта. Через каждые 30 м съезда по высоте устраиваются горизонтальные площадки примыкания длиной не менее 25 м.

Ширина стационарного автомобильного съезда принята, исходя из применения технологического автотранспорта (65 т), устройства водоотводной канавки и ограждающего вала, и составляет 20,6 м.

Уклон системы спиральных автосъездов принят  $i=0,09$  (90%).

Ширина предохранительных берм принимается 10 м, что составляет одну треть высоты стационарного уступа на конец отработки. Углы заоткоски вскрышных уступов на конец отработки изменяются в зависимости от глубины карьера и устойчивости горных пород, слагающих борт.

Формирование стационарных нерабочих уступов карьера производится по мере углубки и расширения фронта горных работ. При этом высота погашаемого стационарного уступа принята 30 м, исходя из характеристики устойчивости пород.

Положение горных работ карьера на 01.01.2049 г. приведено на чертеже АГР 0000013-ОР.

До вскрытия гор. +640,0 м организуется система скользящих автосъездов до гор. 640,0 м. Юго-западный борт карьера сформирован в полустационарном

положении, юго-восточный - рабочий и на нем организована система скользящих съездов с выходом на поверхность.

Отработка руды производится выемочно-погрузочным оборудованием - экскаватором прямая лопата на гор. +640,0 м. Трассы технологических автодорог размещаются на всех отрабатываемых горизонтах.

## **2.11 Буровзрывные работы**

### **2.11.1 Организация и проведение буровзрывных работ**

Проектом предусматривается цикличная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом. Основная цель буровзрывных работ - обеспечить качественное рыхление горной массы для нормальной работы горнотранспортного оборудования.

В соответствии с горнотехническими условиями, принятой системой разработки, для рыхления пород принимается метод скважинных зарядов.

Бурение взрывных скважин и проведение взрывных работ предусматривается на договорной основе силами специализированной подрядной организации имеющей соответствующую лицензию и согласованный с горнотехническим надзором проект на буровзрывные работы, выполненный в соответствии с требованиями законов и подзаконных актов Республики Казахстан, включая как основополагающий документ, но не ограничиваясь: Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми веществами, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343. При бурении в обязательном порядке предусматривается использование пылеулавливающих устройств на буровых станках.

Количество одновременно взрываемого ВВ должно обеспечить не менее недельной производительности карьера. Расчетные параметры буровзрывных работ являются ориентировочными и подлежат уточнению в производственных условиях.

Рабочим проектом принята сплошная конструкция заряда. короткозамедленное взрывание с применением ЭДКЗ с интервалом замедления 25 м/сек. Конструкция заряда должна корректироваться в процессе эксплуатации, в зависимости от конкретных горно-геологических условий.

Взрывные работы намечается проводить в светлое время суток.

## 2.11.2 Выбор типа ВВ для производства работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрываемых горных пород и параметрами применяемых ВВ. Критерии оптимальности применяемых ВВ приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5.  
Критерии оптимальности применяемых ВВ

Крепость пород, f	Скорость звука в среде, км/с	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ			Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ, выпускаемые на предприятиях Казахстана
		Скорость детонации, м/сек	Плотность заряжания, кг/м <sup>3</sup>	Потенциальная энергия взрыва, кДж/кг	
14-20	6-7	6300	1200-1400	5000-5500	Гранитол - 7А, Гранулиты АС-8, АС-8В Аммонал-200 Ифзанит Акватол Т-20
9-14	5-6	5600	1200-1400	4700-5000	Аммонал м- 10 Аммонал скальный №3 Граммонит 79/21 Ифзанит Гранулит Э
5-9	4-5	4800	1000-1200	4400-4700	ГранулитАС-4 Граммонит 79/21 Гранулит Э

Для условий разработки месторождения рекомендуемый тип ВВ – игданит (АСДТ (англ:ANFO)). Боевиком служит аммонит № 6ЖВ патронированный и ДШ. Величина удельного расхода для эталонного ВВ приведена в таблице 2.6. Расчетные коэффициенты эквивалентных зарядов ВВ для различных ВВ приведены в таблице 2.7.

**Таблица 2.6.**  
**Величина расчетного удельного расхода взрывчатого вещества**  
**(для аммонита 6ЖВ)**

Наименование породы	Группа (категория) грунтов и пород по СНиП	Коэффиц. крепости f по проф. М.М.Протодьяконову	Средний объемный вес породы, кг/м	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м
				Для зарядоврыхления, q
Песок	I	-	1500	-
Песок плотный или влажный	I-II		1650	
Суглинок тяжелый	II	-	1750	0,35-0,4
Глина ломовая	III	-	1950	0,35-0,45
Лесс	III-IV	-	1700	0,3-0,4
Мел, выщелоченный мергель	IV-V	0,8-1,0	1850	0,25-0,3
Гипс	IV	1,0-1,5	2250	0,35-0,45
Известняк-ракушечник	V-VI	1,5-2,0	2100	0,35-0,6
Опока, мергель	IV-VI	1,0-1,5	1900	0,3-0,4
Туфы трещиноватые, плотные, тяжелая пемза	V	1,5-2,0	1100	0,35-0,5
Конгломерат, брекчии на известковом и глинистом цементе	IV-VI	2,3-3,0	2200	0,35-0,45
Песчаник на глинистом цементе, сланец глинистый, слюдистый, серицитовый мергель	VI-VII	3-6	2200	0,4-0,5
Доломит, известняк, магнезит, песчаник на известковом цементе	VII-VIII	5-6	2700	0,4-0,5
Известняк, песчаник, мрамор	VII-IX	6-8	2800	0,45-0,7
Гранит, гранодиорит	VII-X	6-12	2800	0,5-0,7
Базальт, диабаз, андезит, габбро	IX-XI	6-18	3000	0,6-0,75
Кварцит	X	12-14	3000	0,5-0,6
Порфирит	X	16-20	2800	0,7-0,75

Примечание. В случае применения других ВВ приведенные значения q следует умножить на переводной коэффициент работоспособности применяемого ВВ.

**Таблица 2.7.**  
**Расчетные коэффициенты эквивалентных зарядов ВВ по идеальной работе взрыва (эталонное ВВ - аммонит 6ЖВ)**

ВВ	$K_{\text{ВВ}} = Q_{\text{ЭТ}} / Q_{\text{ВВ}}$	ВВ	$K_{\text{ВВ}} = Q_{\text{ЭТ}} / Q_{\text{ВВ}}$	ВВ	$K_{\text{ВВ}} = Q_{\text{ЭТ}} / Q_{\text{ВВ}}$
Акватол М-15	0,76	Акватол АМВ	0,95	Игданит	1,13
Граммонал А-45	0,79	Гранулит АС-4	0,98	Акватол АВ	1,20
Карбатол ГЛ-10В	0,79	Аммонит 6ЖВ	1,0	Гранулотол	1,20
Граммонал А-8	0,80	Граммонит 79/21	1,0	Ифзанит Т-20	1,20
Аммонит скальный №1"	0,8	Граммонит 50/50	1,01	Граммонит 30/70	1,26
Аммонал скальный №3 <sup>11</sup>	0,8	Динафталит	1,08	Карбатол 15Т	1,42
Детонит М"	0,82	Ифзанит Т-80	1,08	Акватол Т-20	1,06
Алюмотол	0,83	Граммонал А-50	1,08	Акватол Т-10	1,17
Гранулит АС-8	0,89	Акватол 65/35	1,10	Порэмит	1,19
Аммонал водоустойчивый <sup>11</sup>	0,9	Ифзанит Т-60	1,10	Границпор ФМ	1,15
Акватол МГ	0,93	Гранулит М	1,13		

Для производства взрывных работ принимается Гранулит АС-4.  
Характеристики Гранулит АС-4 приведены в таблице 2.8.

**Таблица 2.8.**

#### Характеристики Гранулит АС-4

№ п.	Наименование	Ед.изм.	Значение
	Температура взрыва	С°	3 200
	Теплота взрыва	кДж/кг	4 522
	Объем газов	л/кг	907
	Насыпная плотность	г/см³	0,9
	Критический диаметр детонации в бумажной оболочке	мм	100
	Кислородный баланс	%	+ 0,41
	Тротиловый эквивалент по теплоте взрыва	-	1,08
	Скорость детонации	м/с	2 600 – 3 500

### 2.11.3 Категория пород по взрываемости

Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков (таблица 2.9).

**Таблица 2.9.**  
**Классификация массивов скальных пород**  
**по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков**

Категория трещиноватости пород	Степень трещиноватости (блочности) массива	Среднее расстояние между естественными трещинами всех систем, м	Удельная трещиноватость, м <sup>-1</sup>	Содержание (%) в массиве отдельностей размером, мм			Коэффициент трещиноватости, кт
				+450	+470	+490	
1	2	3	4	5	6	7	8
I	Чрезвычайно трещиноватые мелко блочные	< 0,1	> 10	< 10	0	нет	1,2
II	Сильно трещиноватые (средне блочные)	0,1-0,5	2-10	10-70	< 30	< 5	1,15
III	Средне трещиноватые (крупноблочные)	0,5-10	1-2	70-100	30-80	5-40	1,1
IV	Мало трещиноватые (весьма крупноблочные)	1,0-1,5	1,0-0,65	100	80-100	40-100	1,05
V	Практически монолитные (исключительно крупноблочные)	> 1,5	< 0,65	100	100	100	1,0

На основании имеющихся данных можно сделать заключение, что коренные породы месторождения, согласно принятой классификации, относятся к III категории.

### **2.11.3Расчет диаметра скважин**

В соответствии с мощностью предприятия по руде и горной массе, принятой технологией отработки карьеров в качестве основного бурового оборудования принимаются буровые станки вращательного бурения и диаметром буровой коронки от 150 до 270 мм.

Расчет диаметра скважины выполнен по эмпирической формуле:

$$d_{\text{скв}} = 125 * \sqrt[4]{\Pi G M};$$

где  $d_{\text{скв}}$  – диаметр скважины, м;

$\Pi G M$  – годовая производительность карьера по горной массе, млн. м<sup>3</sup>.

Расчетный диаметр скважин равен 0,195 м.

Принимаем диаметр скважины 0,203 м по ближайшему типоразмеру шарошечного долота.

## **2.11.4 Расчет линии сопротивления по подошве**

Расчет линии сопротивления по подошве выполнен по формуле:

$$W = 53 * K_t * d_{CKB} * \sqrt{\frac{P_{BV}}{K_{BV} * P_{Gm}}} * (1,6 - 0,5 * m)$$

где  $W$  – линия сопротивления по подошве, м;

$K_t$  – коэффициент трещиноватости, для III категории равен 1,1;

$P_{BV}$  – плотность заряжания ВВ, 930 кг/м<sup>3</sup>;

$K_{BV}$  – коэффициент относительной работоспособности ВВ, 0,98;

$P_{Gm}$  – плотность горной породы, 2830 кг/м<sup>3</sup>;

$M$  – коэффициент сближения скважин, 1,1.

Расчетное значение  $W = 7,2$  м.

Для обеспечения проработки подошвы первый ряд скважин будет наклонным под углом 70 градусов. Линия сопротивления по подошве при этом составит 5,36 м.

Расчет параметров буровзрывных работ приведен в таблице 2.10.

Таблица 2.10.

Расчет параметров буровзрывных работ

№ п.	Наименование	Ед.изм.	Значение
1	Удельная теплота взрыва	ккал/кг	1 080
2	Скорость детонации	м/сек	3 100
3	Плотность заряжания	кг/м <sup>3</sup>	930
4	Высота уступа	м	10
5	Диаметр заряда	м	0,20
6	Угол откоса уступа	град	55
7	Угол наклона взрывных скважин:		
8	первого ряда	град	70
9	последующих рядов	град	90
10	Конструкция заряда:		сплошной
11	Расстояние от первого ряда скважин до верхней бровки уступа	м	2,0
12	Линия сопротивления по подошве	м	5,36
13	Удельный расход ВВ	кг/м3	0,77
14	Вместимость 1п.м скважины, кг	кг/м	30,10
15	Расстояние между скважинами в ряду	м	4,50
16	Расстояние между рядами	м	4,50
17	Длина перебора	м	1,62
18	Длина скважины		
18.1.	первого ряда	м	13,2

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
**73 из 182**

18.2.	последующих рядов	м	11,6
19	Длина забойки, м		
19.1.	первого ряда	м	2,84
19.2.	последующих рядов	м	4,30
20	Длина заряда, м		
20.1.	первого ряда	м	10,36
20.2.	последующих рядов	м	7,32
21	Масса заряда в скважине		
21.1.	первого ряда	кг	311,78
21.2.	последующих рядов	кг	220,45
22	Коэффициент заполнения скважин		
22.1.	первого ряда	-	0,78
22.2.	последующих рядов	-	0,63
23.	Выход горной массы с 1 п.м. скважины	м3/п.м	17,42
24	Выход негабарита	%	3,00
23.	Расход ВВ на дробление негабарита	кг/м <sup>3</sup>	0,40
25	Количество рядов скважин	ед.	4,00
23.	Длина блока	м	126,00
26	Суммарная масса скважинных зарядов,	тонна	27 247,69
23.	Объем блока	м3	28 035

Расчет производительности бурового станка приведен в таблице 2.11.

Таблица 2.11.

**Расчет производительности бурового станка**

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Продолжительность чистого времени работы в смену	$t_{см}$	ч	8,5
Часовая производительность бурового станка	$A_{час}$	м/ч	23,8
Сменная производительность бурового станка	$A_{см}=A_{час}*t_{см}$	м/смена	202,3
Рабочих дней в году	$N_d$	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Коэффициент использования парка	$K_{исп}$	-	0,72
Годовая производительность бурового станка	$A_{год} = A_{см}*N_d*N_{см}*K_{исп}$	м/год	106 329

Сводные объемы буровзрывных работ приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12.

**Сводные объемы буровзрывных работ**

Год	Объемы бурения, тыс.п.м	Объемы взрывания, тыс.м <sup>3</sup>	Расход ВВ, тонн	Инвентарный парк бурстакнов, шт
2030 г.	218,6	3 807,3	2 931,6	2,1
2031 г.	335,9	5 850,6	4 505,0	3,2
2032 г.	362,5	6 314,4	4 862,1	3,4
2033 г.	362,6	6 316,9	4 864,0	3,4
2034 г.	374,6	6 525,6	5 024,7	3,5
2035 г.	390,1	6 795,0	5 232,2	3,7
2036 г.	389,3	6 782,0	5 222,1	3,7
2037 г.	388,8	6 773,0	5 215,2	3,7
2038 г.	388,3	6 764,0	5 208,3	3,7
2039 г.	344,3	5 998,0	4 618,5	3,2
2040 г.	343,5	5 984,0	4 607,7	3,2
2041 г.	343,2	5 978,0	4 603,1	3,2
2042 г.	342,5	5 966,0	4 593,8	3,2
2043 г.	341,7	5 953,0	4 583,8	3,2
2044 г.	177,3	3 089,0	2 378,5	1,7
2045 г.	115,3	2 008,0	1 546,2	1,1
2046 г.	87,4	1 523,0	1 172,7	0,8
2047 г.	86,0	1 498,0	1 153,5	0,8
2048 г.	48,3	842,0	648,3	0,5
Всего	5 440,2	94 767,9	72 971,3	4,0

### **2.11.5 Расчет безопасных расстояний**

#### **Определение расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах**

Рассматриваем наиболее экстремальный случай – одновременный взрыв всех скважин в блоке без замедления (102 шт.).

Исходные данные приведены в таблице 2.13.

**Таблица 2.13.**  
**Исходные данные для расчета расстояний, безопасных по действию  
ударной (воздушной волны) при взрывах**

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Вместимость ковша экскаватора	E	м <sup>3</sup>	8,1
Вместимость ВВ 1м скважины	P	кг	30,1
Диаметр скважины	d	м	0,2
Длина забойки (не менее 1/3 глубины скважины)	$l_{заб}$	м	4,3
Отношение длины забойки к диаметру скважины	$l_{заб}/d$		22,66
Количество скважин в серии при количестве зарядов одной группы замедления	N		112
Масса заряда ВВ	Q	кг	220,45
Масса ВВ при полной загрузке зарядной машины	Q	кг	15000

**Таблица 2.14**  
**Значение коэффициента  $K_3$**

$l_{заб} / d$	5	10	15	20
$K_3$	0,15	0,02	0,03	0,002
$l_{св} / d$	5	10	15	20
$K_3$	0,3	0,07	0,02	0,004

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности открытого заряда для человека рассматриваем для наиболее экстремального случая – взрыв ВВ при полной загрузке зарядной машины (15 тонн). Расчет приведен в таблице 2.15.

**Таблица 2.15**  
**Расчет расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах**

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Эквивалентная масса заряда	$Q_e = 12PdK_3N$	кг	24,0
Безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны при взрыве скважинных зарядов для зданий и сооружений	$r^B = 65 * Q_e^{1/2}$ , при $2 \leq Q_e < 1000$ кг	м	320
Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, безопасное расстояние увеличивается в полтора раза и будет равно	$r^B * 1,5$	м	480
Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности открытого заряда для человека определяется по формуле	$r^B = 15 * Q_e^{1/3}$	м	261
Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, безопасное расстояние увеличивается в полтора раза и будет равно	$r^B * 1,5$	м	392

### **Определение расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов**

Безопасные расстояния по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов для наружных зарядов рассчитываются согласно Приложения 11 к Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

Исходные данные приведены в таблице 2.17, расчет приведен в таблице 2.16.

**Таблица 2.16.**  
**Исходные данные для расчета расстояний, безопасных по разлету  
осколков породы и обломков разрушаемых материалов**

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Длина заряда в скважине	$l_3$	м	7,32
Глубина пробуренной скважины	L	м	11,6
Длина забойки	$l_{заб}$	м	4,3
Длина свободной от заряда верхней части скважины	$l_h$	м	
Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протодьяконова	f		15
Расстояние между скважинами в ряду или между рядами	a		4,5

**Таблица 2.17.**  
**Расчет расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков  
разрушаемых материалов**

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	$\eta_3 = l_3/L$		0,55
Коэффициент заполнения скважины забойкой, при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины коэф. равен 1	$\eta_{заб} = l_{заб}/l_h$		1
Расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов	$r_{разл} = 1250\eta_3 * ((f/(1+\eta_{заб})*d/a)^{1/2})$	м	446
За безопасное расстояние по разлету осколков породы при массовом взрыве принимается		м	450

### **Определение сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве**

Исходные данные и расчет расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений приведены в таблицах 2.18 и 2.19. соответственно.

Таблица 2.18.

Исходные данные для расчета сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	$K_g$		8
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	$K_c$		1,5
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	$\alpha$		0,5
Общая масса заряда на массовый взрыв	$Q$	кг	27248

Таблица 2.19.

Расчет сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения)	$r_c = K_g K_c \cdot \alpha \cdot Q^{1/3}$	м	181
За сейсмически безопасное расстояние принимается		м	185

### **Определение безопасных расстояний по передаче детонации**

Исходные данные и расчет безопасного расстояния, исключающее возможность передачи детонации от взрыва на земной поверхности одного объекта – активного заряда к другому такому объекту – пассивному заряду приведены в таблицах 2.20 и 2.21 соответственно.

**Таблица 2.20.**  
Исходные данные для расчета безопасных расстояний по передаче  
детонации

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент, выбирается для того ВМ (из числа входящих в состав заряда), которое обладает наибольшей чувствительностью к детонации	$K_d$		0,3
Масса ВВ активного заряда, максимальная загрузка зарядной машины	$Q$	кг	15000
Меньший линейный размер пассивного заряда – диаметр скважины	$b$		0,2

**Таблица 2.21.**  
Расчет безопасных расстояний по передаче детонации

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Безопасное расстояние от центра активного до поверхности пассивного заряда	$r_d = K_d * Q^{1/3} * b^{1/4}$	м	4,95

Следовательно, при взрыве зарядной машины, детонация к заряжаемой скважине не передастся, если машина будет расположена от скважины на расстоянии далее 5 м.

## 2.12 Выемочно-погрузочные работы

Учитывая производительность карьера по горной массе в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьерах, как для экскавации вскрыши, так и для руды принимаются экскаваторы ёмкостью ковша 8,1 м<sup>3</sup>.

Выемка горной массы в карьере принимается горизонтальными слоями. Высота уступа принимается 10 м.

При производстве вскрышных и добывающих работ экскаваторы работают в торцовом (боковом) забое, который обеспечивает максимальную

производительность экскаватора, что объясняется небольшим средним углом поворота к разгрузке (не более  $90^\circ$ ), удобной подачей автосамосвалов под погрузку.

При нарезке новых горизонтов (проходке траншей) принят тупиковый забой.

Принятое выемочно-погружочное оборудование по своим техническим характеристикам в полной мере удовлетворяет условиям экскавации пород и руд месторождения.

### **Расчет экскавации**

Расчет производительности экскаватора САТ 6015К выполнен для работы в комплексе с автосамосвалом САТ 775G грузоподъемностью 64,6 тонн. Сводный расчет производительности и необходимого экскаваторного парка приведен в таблице 2.22.

Таблица 2.22.

Принятые исходные данные для расчета экскавации

№ п.	Наименование показателей	Ед. изм.	Вскрыша	Добыча
1	Емкость ковша	$\text{м}^3$	8,10	8,10
2	Коэффициент наполнения ковша	-	1,00	0,95
3	Объемный вес	$\text{т}/\text{м}^3$	2,83	2,85
4	Коэффициент разрыхления	$\text{т}/\text{м}^3$	1,62	1,63
5	Продолжительность цикла	сек	21,00	22,00
6	Расчетное кол-во циклов на 1 а/с	ед.	4,57	4,80
7	Кол-во циклов на 1 а/с	ед.	5,00	5,00
8	Насыпной объем груза в кузове а/с	$\text{м}^3$	36,98	36,95
9	Объем груза в целике	$\text{м}^3$	22,83	22,67
10	Вес груза	тонн	64,60	64,60
11	Маневры автосамосвала	мин	0,50	0,50
12	Простой в ожидании а/с	мин	0,50	0,50
13	Время загрузки 1-го а/с	мин	2,60	2,76
14	Часовая производительность	$\text{м}^3/\text{ч}$	527,20	492,66
15	Сменная производительность	$\text{м}^3/\text{смена}$	4 481,23	4 187,63
16	Суточная производительность	$\text{м}^3/\text{сутки}$	8 962,46	8 375,27
17	Коэффициент использования парка	-	0,70	0,70
18	Годовая производительность	тыс. $\text{м}^3/\text{год}$	2 289,91	2 139,88
19	Необходимое количество экск-ров	шт	2,51	0,49
19.1.	2030 г.	шт	2,93	0,05
19.2.	2031 г.	шт	2,82	0,16

19.3.	2032 г.	шт	2,67	0,33
19.4.	2033 г.	шт	2,51	0,49
19.5.	2034 г.	шт	2,51	0,49
19.6.	2035 г.	шт	2,51	0,49
19.7.	2036 г.	шт	2,50	0,49
19.8.	2037 г.	шт	2,50	0,49
19.9.	2038 г.	шт	2,49	0,49
19.10.	2039 г.	шт	2,16	0,49
19.11.	2040 г.	шт	2,15	0,49
19.12.	2041 г.	шт	2,15	0,49
19.13.	2042 г.	шт	2,15	0,49
19.14.	2043 г.	шт	2,14	0,49
19.15.	2044 г.	шт	0,89	0,49
19.16.	2045 г.	шт	0,42	0,49
19.17.	2046 г.	шт	0,21	0,49
19.18.	2047 г.	шт	0,19	0,49
19.19.	2048 г.	шт	0,14	0,24

## 2.13 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов предопределили выбор вида транспорта.

Настоящим проектом в качестве основного технологического транспорта для перевозки руды и вскрышных пород принимается автомобильный, основными преимуществами которого являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьера по горной массе. В качестве подвижного состава планом приняты автосамосвалы грузоподъемностью 64,6 т.

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные.

Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за подвижанием фронта работ и имеющие срок службы до одного года, проектируются по нормам дорог I-к категории.

На скользящих съездах устраиваются двухполосные дороги с гравийно-щебеночным покрытием толщиной 10-15 см. Ширина дорог на съездах с обочинами принята 20,6 м, предельный уклон автодорог на съездах 90%.

Покрытие стационарных дорог - облегченное усовершенствованное, однослойное из скальных пород вскрыши толщиной 20 см.

На скользящих съездах устраиваются двухполосные дороги с переходным типом дорожных одежд из местных каменных и гравелисто-песчаных грунтов толщиной 10-15 м, обработанных органическими или минеральными вяжущими с применением поверхности - активных веществ (ПАВ). Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 20,6 м, предельный уклон автодорог на скользящих съездах 90 %.

Все дороги внутри карьера имеют двухполосное движение. Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов. Расчет ширины транспортной бермы приведен в п.п. 2.14. настоящего проекта.

Определение коэффициентов использования грузоподъемности и ёмкости кузова автосамосвала.

Рациональное отношение вместимости кузова автосамосвала  $V_a$  к вместимости ковша экскаватора  $E$  находится в пределах 4-10.

При принятом выемочно-погрузочном и транспортном оборудовании отношение вместимости кузова автосамосвалов к вместимости ковша экскаватора находится в пределах 1:5.

Сводный расчет основного технологического транспорта приведен в таблице 2.23.

Таблица 2.23.

**Сводный расчет основного технологического транспорта**

№ п.	Наименование показателей	Ед. изм.	Вскрыша	Добыча
1	Грузоподъемность	т	64,60	64,60
2	Емкость кузова с "шапкой"	м <sup>3</sup>	42,23	42,23
3	Расчетное количество загружаемых ковшей	шт	4,57	4,80
4	Количество загружаемых ковшей	шт	5,00	5,00
5	Объем груза насыпной	м <sup>3</sup>	37,0	36,9
6	Объем груза в целике	м <sup>3</sup>	22,8	22,7
7	Вес груза	тонн	64,6	64,6
8	Коэффициент использования емкости кузова	-	0,88	0,87
9	Коэффициент использования грузоподъемности	-	1,00	1,00
10	Продолжительность погрузки	мин	1,75	1,83
11	Время на маневры при погрузке	мин	0,50	0,50
12	Время на маневры при разгрузке	мин	1,50	1,50
13	Расстояние перевозки			
13.1.	2030 г.	км	2,30	2,30
13.2.	2031 г.	км	2,50	2,40

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
**83 из 182**

13.3.		2032 г.	км	3,10	3,00
13.4.		2033 г.	км	3,50	3,30
13.5.		2034 г.	км	3,80	3,60
13.6.		2035 г.	км	4,20	3,90
13.7.		2036 г.	км	4,50	4,20
13.8.		2037 г.	км	4,80	4,40
13.9.		2038 г.	км	5,00	4,60
13.10.		2039 г.	км	5,20	4,70
13.11.		2040 г.	км	5,20	4,70
13.12.		2041 г.	км	5,30	4,70
13.13.		2042 г.	км	5,30	4,70
13.14.		2043 г.	км	5,50	4,80
13.15.		2044 г.	км	5,60	4,90
13.16.		2045 г.	км	5,90	5,10
13.17.		2046 г.	км	6,10	5,30
13.18.		2047 г.	км	6,40	5,50
13.19.		2048 г.	км	6,70	5,80
14	Время движения в обе стороны				
14.1.		2030 г.	мин	13,80	13,80
14.2.		2031 г.	мин	15,00	14,40
14.3.		2032 г.	мин	18,60	18,00
14.4.		2033 г.	мин	21,00	19,80
14.5.		2034 г.	мин	22,80	21,60
14.6.		2035 г.	мин	25,20	23,40
14.7.		2036 г.	мин	27,00	25,20
14.8.		2037 г.	мин	28,80	26,40
14.9.		2038 г.	мин	30,00	27,60
14.10.		2039 г.	мин	31,20	28,20
14.11.		2040 г.	мин	31,20	28,20
14.12.		2041 г.	мин	31,80	28,20
14.13.		2042 г.	мин	31,80	28,20
14.14.		2043 г.	мин	33,00	28,80
14.15.		2044 г.	мин	33,60	29,40
14.16.		2045 г.	мин	35,40	30,60
14.17.		2046 г.	мин	36,60	31,80
14.18.		2047 г.	мин	38,40	33,00
14.19.		2048 г.	мин	40,20	34,80
15	Продолжительность рейса			-	
15.1.		2030 г.	мин	17,55	17,63
15.2.		2031 г.	мин	18,75	18,23

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
**84 из 182**

15.3.	2032 г.	мин	22,35	21,83
15.4.	2033 г.	мин	24,75	23,63
15.5.	2034 г.	мин	26,55	25,43
15.6.	2035 г.	мин	28,95	27,23
15.7.	2036 г.	мин	30,75	29,03
15.8.	2037 г.	мин	32,55	30,23
15.9.	2038 г.	мин	33,75	31,43
15.10.	2039 г.	мин	34,95	32,03
15.11.	2040 г.	мин	34,95	32,03
15.12.	2041 г.	мин	35,55	32,03
15.13.	2042 г.	мин	35,55	32,03
15.14.	2043 г.	мин	36,75	32,63
15.15.	2044 г.	мин	37,35	33,23
15.16.	2045 г.	мин	39,15	34,43
15.17.	2046 г.	мин	40,35	35,63
15.18.	2047 г.	мин	42,15	36,83
15.19.	2048 г.	мин	43,95	38,63
16	Сменная производительность а/самосвала			
16.1.	2030 г.	м <sup>3</sup> /смена	663,34	655,58
16.2.	2031 г.	м <sup>3</sup> /смена	620,89	634,00
16.3.	2032 г.	м <sup>3</sup> /смена	520,88	529,47
16.4.	2033 г.	м <sup>3</sup> /смена	470,37	489,14
16.5.	2034 г.	м <sup>3</sup> /смена	438,48	454,52
16.6.	2035 г.	м <sup>3</sup> /смена	402,13	424,48
16.7.	2036 г.	м <sup>3</sup> /смена	378,59	398,16
16.8.	2037 г.	м <sup>3</sup> /смена	357,66	382,36
16.9.	2038 г.	м <sup>3</sup> /смена	344,94	367,76
16.10.	2039 г.	м <sup>3</sup> /смена	333,10	360,87
16.11.	2040 г.	м <sup>3</sup> /смена	333,10	360,87
16.12.	2041 г.	м <sup>3</sup> /смена	327,47	360,87
16.13.	2042 г.	м <sup>3</sup> /смена	327,47	360,87
16.14.	2043 г.	м <sup>3</sup> /смена	316,78	354,24
16.15.	2044 г.	м <sup>3</sup> /смена	311,69	347,84
16.16.	2045 г.	м <sup>3</sup> /смена	297,36	335,72
16.17.	2046 г.	м <sup>3</sup> /смена	288,52	324,42
16.18.	2047 г.	м <sup>3</sup> /смена	276,20	313,85
16.19.	2048 г.	м <sup>3</sup> /смена	264,89	299,22

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
**85 из 182**

17	Суточная производительность а/самосвала			
17.1.	2030 г.	м <sup>3</sup> /сут	1 326,69	1 311,15
17.2.	2031 г.	м <sup>3</sup> /сут	1 241,78	1 268,01
17.3.	2032 г.	м <sup>3</sup> /сут	1 041,76	1 058,93
17.4.	2033 г.	м <sup>3</sup> /сут	940,74	978,28
17.5.	2034 г.	м <sup>3</sup> /сут	876,96	909,04
17.6.	2035 г.	м <sup>3</sup> /сут	804,26	848,96
17.7.	2036 г.	м <sup>3</sup> /сут	757,18	796,33
17.8.	2037 г.	м <sup>3</sup> /сут	715,31	764,72
17.9.	2038 г.	м <sup>3</sup> /сут	689,88	735,52
17.10.	2039 г.	м <sup>3</sup> /сут	666,19	721,75
17.11.	2040 г.	м <sup>3</sup> /сут	666,19	721,75
17.12.	2041 г.	м <sup>3</sup> /сут	654,95	721,75
17.13.	2042 г.	м <sup>3</sup> /сут	654,95	721,75
17.14.	2043 г.	м <sup>3</sup> /сут	633,56	708,48
17.15.	2044 г.	м <sup>3</sup> /сут	623,38	695,69
17.16.	2045 г.	м <sup>3</sup> /сут	594,72	671,44
17.17.	2046 г.	м <sup>3</sup> /сут	577,04	648,83
17.18.	2047 г.	м <sup>3</sup> /сут	552,39	627,69
17.19.	2048 г.	м <sup>3</sup> /сут	529,77	598,45
18	Коэффициент использования парка	-	0,70	0,70
19	Годовая производительность автосамосвала			
19.1.	2030 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	338,97	335,00
19.2.	2031 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	317,28	323,98
19.3.	2032 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	266,17	270,56
19.4.	2033 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	240,36	249,95
19.5.	2034 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	224,06	232,26
19.6.	2035 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	205,49	216,91
19.7.	2036 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	193,46	203,46
19.8.	2037 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	182,76	195,39
19.9.	2038 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	176,26	187,93
19.10.	2039 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	170,21	184,41
19.11.	2040 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	170,21	184,41
19.12.	2041 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	167,34	184,41
19.13.	2042 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	167,34	184,41

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
**86 из 182**

19.14.	2043 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	161,88	181,02
19.15.	2044 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	159,27	177,75
19.16.	2045 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	151,95	171,55
19.17.	2046 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	147,43	165,78
19.18.	2047 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	141,14	160,38
19.19.	2048 г.	тыс.м <sup>3</sup> /год	135,36	152,90
20	Необходимое количество автосамосвалов			
20.1.	2030 г.	шт	19,81	0,90
20.2.	2031 г.	шт	20,37	3,09
20.3.	2032 г.	шт	22,95	7,39
20.4.	2033 г.	шт	23,92	12,00
20.5.	2034 г.	шт	25,64	12,92
20.6.	2035 г.	шт	27,94	13,83
20.7.	2036 г.	шт	29,62	14,74
20.8.	2037 г.	шт	31,30	15,35
20.9.	2038 г.	шт	32,40	15,96
20.10.	2039 г.	шт	29,05	16,27
20.11.	2040 г.	шт	28,97	16,27
20.12.	2041 г.	шт	29,43	16,27
20.13.	2042 г.	шт	29,36	16,27
20.14.	2043 г.	шт	30,27	16,57
20.15.	2044 г.	шт	12,79	16,88
20.16.	2045 г.	шт	6,29	17,49
20.17.	2046 г.	шт	3,19	18,10
20.18.	2047 г.	шт	3,16	18,71
20.19.	2048 г.	шт	2,44	9,55

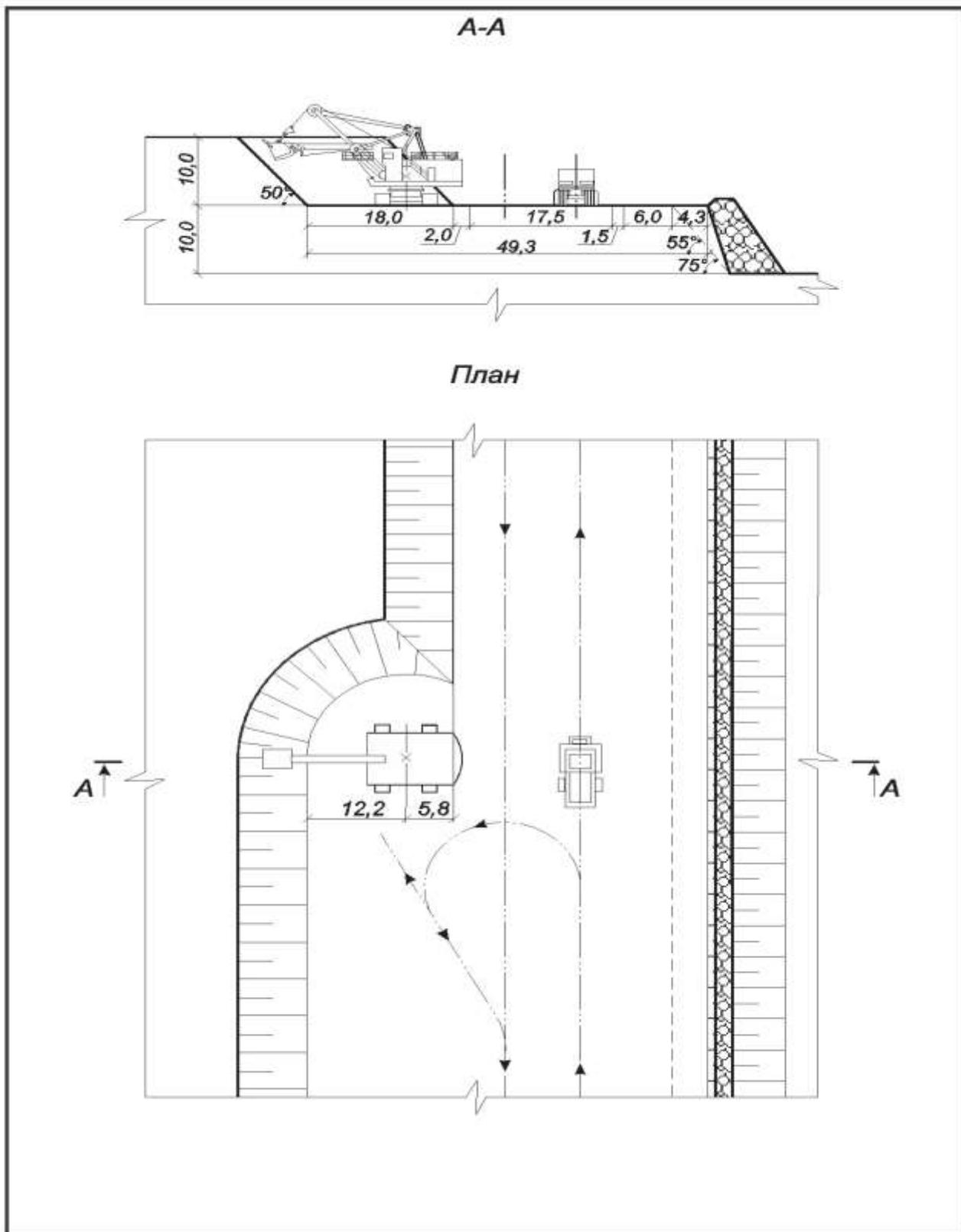


Рисунок 2.4 Технологическая схема отработки верхнего вскрышного уступа с погрузкой в автосамосвал

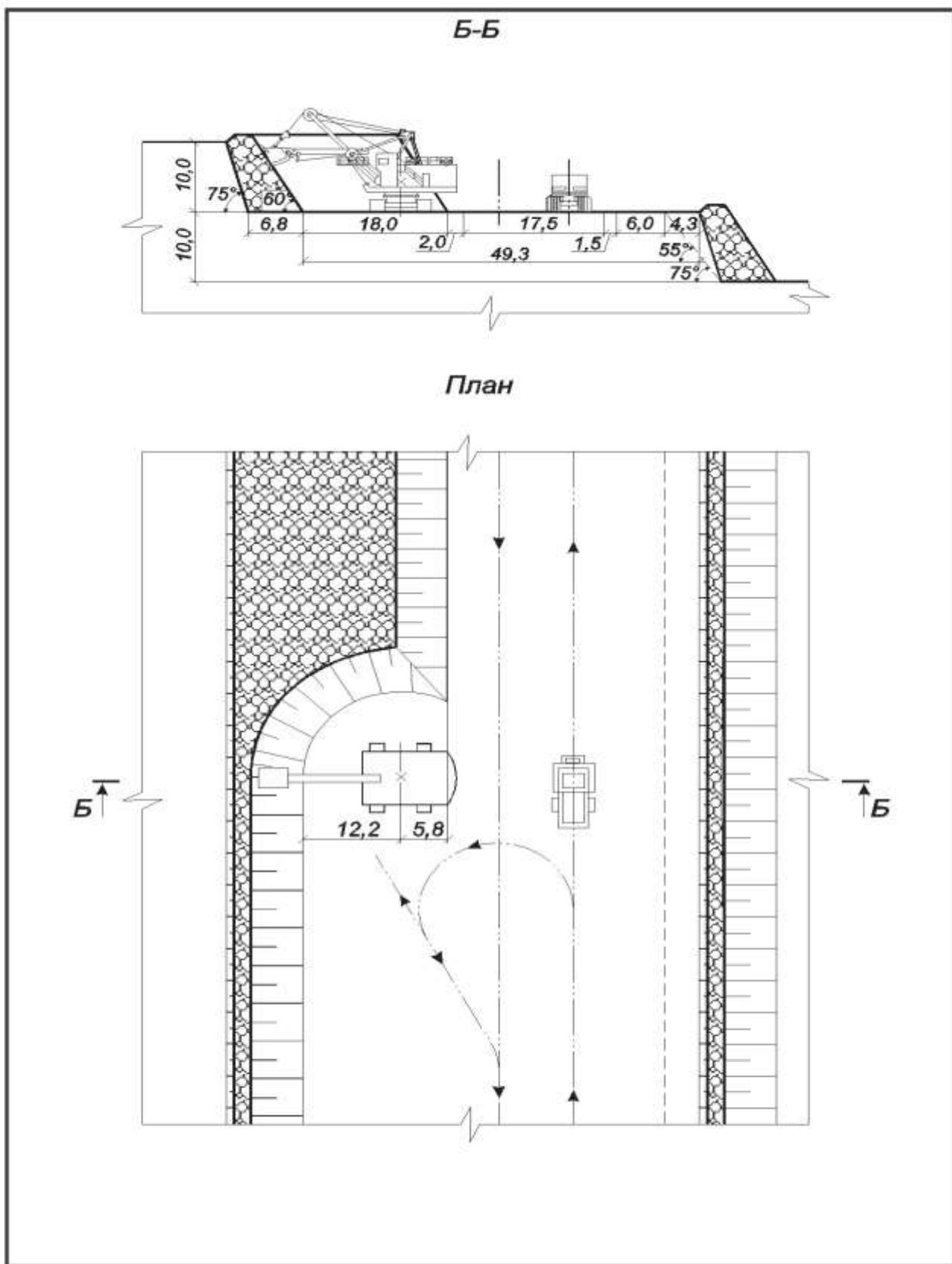


Рисунок 2.5 Технологическая схема ведения вскрышных и добывчих работ экскаватором-мехлопатой с погрузкой в автосамосвал

## **2.14 Автомобильные дороги**

Для эффективной работы автотранспорта в карьере необходимы технологические автомобильные дороги. В карьере должна быть предусмотрена дорожная служба, которая должна заниматься устройством и обслуживанием дорог, на дорогах карьера должно быть предусмотрено обустройство дороги, включающее в себя расстановку дорожных знаков в соответствии с требованиями СТ РК ГОСТ Р 52606-2010, СТ РК 1412-2017, СТ РК 1125-2002. Поэтому необходимо устройство автомобильных дорог карьера в соответствии с требованиями СН РК 3.03-22-2013. На вскрышных и добывчих уступах и на скользящих съездах устраиваются временные автомобильные дороги.

Все технологические автомобильные дороги отнесены к категории Iк.

Ширина проезжей части автомобильных дорог в соответствии с СН РК 3.03-22-2013 принята для расчётного автомобиля грузоподъёмностью 64,6 т, вместимостью кузова 42,23 м<sup>3</sup>. Для возможности проезда по уступам предусматривается планировка поверхности его бульдозером со срезкой неровностей и уборкой просыпавшихся крупных кусков. Автодорога на отвал устраивается с дорожной одеждой облегченного типа для дорог Iк категории.

На скользящих съездах устраиваются двухполосные дороги с гравийно-щебеночным покрытием толщиной 10-15 см. Ширина дорог на съездах с обочинами принята 20,6 м, предельный уклон автодорог на съездах 90%.

Покрытие стационарных дорог - облегченное усовершенствованное, однослойное из скальных пород вскрыши толщиной 20 см.

На скользящих съездах устраиваются двухполосные дороги с переходным типом дорожных одежд из местных каменных и гравелисто- песчаных грунтов толщиной 10-15 м, обработанных органическими или минеральными вяжущими с применением поверхностно - активных веществ (ПАВ).

Ровность дорожного полотна – важнейший показатель качества автомобильных дорог, которое влияет на все основные показатели и условия работы самосвалов – ресурс, энергозатраты, скорость движения, безопасность. При неровности дороги скорости движения по ним 2,5-3 раза ниже, расход топлива увеличивается в 1,5 раза, износ шин увеличивается в 2,0-2,5 раза. Особенно остро проблема качества дорог встает при использовании автосамосвалов большой грузоподъемности (90 т и более), когда возрастают нагрузки на дорожное полотно, а с другой стороны растут требования к экономичности перевозок.

В частности, возрастают требования к ровности дорожного покрытия, влияющей на работоспособность автосамосвалов. Наличие на единице длины дороги различного числа неровностей (впадин, выступов) различной высоты приводит к разрушительным динамическим нагрузкам на раму автосамосвала и к необходимости значительного снижения скорости движения автомобилей.

В соответствии с Положением о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов, поверхность покрытия карьерных дорог должна быть ровной, обеспечивающей движение самосвала с расчетной скоростью. Просвет между трехметровой рейкой и поверхностью покрытия не должен превышать 2,5 см на длину автосамосвала.

На участках дорог с неровностями глубиной более 10 см и участках проездов в забоях и на отвалах с неровностями глубиной более 20 см эксплуатация автосамосвалов запрещается.

Водоотвод от автомобильных дорог в карьере выполняется, путем сбора поверхностных и паводковых вод кюветами, которые устраиваются со стороны вышележащего уступа. Собранную, кюветами, воду следует отводить по скользящему или постоянному съезду на нижележащий уступ, а затем она отводится в ближайший водоизборник. В местах пересечения кюветом автомобильной дороги необходимо устройство водопропускного лотка. Для обеспечения расчетной скорости и безопасности при данной интенсивности движения, в соответствии с нормами проектирования СН РК 3.03-22-2013 и СТ РК 1412-2017, СТ РК 1125-2002 предусматривается комплекс дорожных устройств и обстановка дороги необходимая для обеспечения организации и безопасности. В соответствии с требованиями нормативных документов на уступах необходимо устройство ориентирующих валов. Установка дорожных знаков должна производиться в соответствии с СТ РК 1412-2017 и СТ РК 1125-2002. Расчет ширины транспортной бермы приведен в таблице 2.24.

Таблица 2.24.

**Расчет ширины транспортной бермы**

№ п.	Наименование	Значение, м
1	Полоса выветривания	1,0
2	Ориентирующий вал	4,0
3	Обочина со стороны вала	0,8
4	Проезжая часть	13,0
5	Обочина со стороны канавки	0,8
6	Водоизборная канавка	0,5
7	Площадка сбора осипей	0,5
<b>8</b>	<b>ИТОГО ширина транспортной бермы</b>	<b>20,6</b>

### **Организация движения**

Для нормальной и эффективной работы автотранспорта в карьере должна быть создана диспетчерская служба в обязанности, которой входит обеспечение плана перевозок горной массы при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов в разрезе, повышение производительности перевозок возлагается на диспетчерскую службу разреза. Диспетчерская служба обязана совершенствовать процесс оформления путевой

документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездных дорог к местам погрузки и выгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов. Диспетчерская служба карьера обязана принимать все меры к обеспечению условий работы на линии, способствующих сохранению технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

Перед началом работы диспетчерская служба карьера, ответственная за транспорт, обязана провести обследование дорожных условий на маршрутах, соответствие автомобильных дорог проектным, состояние средств организации и регулирования движения, соответствие условиям движения, а также состояние автоподъездов к пунктам погрузки и разгрузки.

При больших грузопотоках и использовании средств автотранспорта повышенной грузоподъемности необходимо оперативно распределять и перераспределять средства автотранспорта между экскаваторами, что достигается средствами оперативной диспетчерской радиотелефонной связи и установкой теленаблюдения. Для диспетчеризации и управления грузопотоками в разрезе необходимо внедрять АСУ ТП. Применение в карьерах АСУ технологическим транспортом дает ощутимый эффект. Это позволяет повышать коэффициент использования грузоподъемности автосамосвалов до 0,975-0,99. При этом производительность карьера по горной массе может быть увеличена на 8-10%. С помощью АСУ ТП поток автосамосвалов распределяется таким образом, чтобы максимально сократить простоя экскаваторов в ожидании транспорта и простоя автосамосвалов в очереди к экскаватору или в случае его неисправности. Достигается это тем, что каждый автомобиль, задействованный в процессе, получает назначение к свободному экскаватору. Кроме этого диспетчерская служба с помощью АСУ ТП должна следить за максимальным использованием грузоподъемности автосамосвала и снижением динамических нагрузок на опорные конструкции его. Для этого маркшейдерской службой карьера должен быть составлен паспорт загрузки автосамосвала. Он должен являться документом, определяющим объем перевозимого груза, его расположение на платформе, в зависимости от плотности породы, угла естественного откоса и степени разрыхленности (кусковатости).

Паспортами загрузки автосамосвалов, обеспечиваются машинисты, которые должны загружать горную массу в кузов в соответствии с этим документом.

В паспорте загрузки учитываются требования соблюдения правил эксплуатации автосамосвалов и содержания дорог, расположение груза в кузове (расстояние от кромки пола, бортов, высота шапки) должно исключаться просыпание горной массы на дорогу. В паспорте должна быть схема последовательности загрузки кузова автосамосвала ковшами экскаватора.

Параметры проектируемых автомобильных дорог запроектированы в соответствии с требованиями СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт»

и полностью обеспечивают пропускную способность автотранспорта при транспортировке горной массы. В местах пересечения дорог предусмотрено устройство простейших пересечений и примыканий в одном уровне. Пересечение с другими коммуникациями предусмотрены в соответствии с нормативными требованиями для данных пересечений и примыканий.

Расчет пропускной способности технологической автодороги приведен в таблице 2.25.

**Таблица 2.25.**

**Расчет пропускной способности технологической автодороги**

№ п.	Наименование	Ед.изм.	Значение
1	Расстояние перевозки	км	1,7
2	Количество рейсов в смену	рейс/смена	30,0
3	Время погрузки автосамосвала	мин	105,0
4	Маневры и разгрузка	мин	75,0
5	Ожидание погрузки	мин	30,0
6	Время в движении	мин	300,0
7	Пробег за смену	км	102,0
8	Средняя скорость движения	км/ч	20,4
9	Безопасное расстояние между автосамосвалами	м	90,0
10	Коэффициент неравномерности движения	-	0,5
<b>11</b>	<b>Расчетная пропускная способность автодороги</b>	<b>маш/час</b>	<b>113,3</b>
12	Горная масса в год	тыс.м <sup>3</sup>	6 820,0
13	Горная масса в смену	м <sup>3</sup> /смена	9 632,8
14	Горная масса в час	м <sup>3</sup> /час	1 133,3
<b>15</b>	<b>Требуемая пропускная способность автодороги</b>	<b>маш/ч</b>	<b>49,6</b>

## 2.15 Отвалообразование

### **Общая характеристика отвальных работ**

На площади месторождения Северный Катпар рудная залежь имеет практически вертикальное залегание, что предопределило углубочную систему разработки отработки, которой предусматривается весь объем вскрышных пород размещать во внешнем отвале.

Внешний отвал организуется на безрудной площади к североуглу карьера.

Расположение внешнего отвала относительно карьера должно обеспечивать минимально возможное расстояние транспортировки вскрышных пород по экономическим соображениям. Вместе с этим, расстояние от внешнего отвала до карьера должно обеспечивать не превышение допустимых нагрузок на борт карьера в части его устойчивости.

Непосредственно вблизи отвала, карьера, размещается также склад плодородного слоя почвы, снимаемого с площади нарушенных земель, и рудный склад.

### **Устойчивость отвалов**

Устойчивые параметры внешнего отвала приняты по аналогу с находящимися в разработке близкими по физико-механическим свойства слагающих пород месторождениями, а также в соответствии с выполненным анализом научно-исследовательских работ институтов ВНИМИ, УкрНИИпроект, Московского горного института и Карагандинского Государственного Технического Университета по внешнему и внутреннему отвалообразованию на рудниках, карьерах и угольных разрезах Казахстана, а также принимая во внимание данные «Краткого справочника по открытым горным работам», Н.В.Мельникова, Недра, 1964г.

Учитывая то, что основанием под внешний отвал служат глины, суглинки и гравелиты, затронутые выветриванием по физико-механическим свойствам отвечающие нормам и требованиям по обеспечению надежности основания, то высота первого яруса внешнего отвала может составлять от 15 до 60 м при угле его откоса 37-40°.

Однако, учитывая, что в геологическом отчете отсутствуют необходимые исходные данные для определения показателей устойчивости породных отвалов, параметры его приняты с учетом двухкратного коэффициента запаса по отношению к принятым в проектах-аналогах и составили:

- |  |              |
|--|--------------|
| - высота первого яруса                                     | - до 20,0 м; |
| - высота последующих ярусов                                | - 20 м.      |
| - количество ярусов  | -3;          |
| - угол наклона яруса                                       | - 37°.       |
| - ширина бермы безопасности между ярусами не менее 20,0 м. |              |

Результирующий угол внешнего отвала составляет 27°.

Для предотвращения сегрегации пород при формировании ярусов предусматривается предварительная отсыпка предохранительного вала высотой до 2,5 м вдоль заходки при подходе к 20-метровой зоне бермы безопасности.

### **Объемы складирования вскрышных пород**

В настоящее время на территории, расположенной северо-западнее карьера, сформированы два породных отвала.

Отвал, расположенный в восточной части, занимает площадь 10,5 га (105,4 тыс.м<sup>3</sup>). Его высота – 20 м. Объем вскрыши, складируемой в отвал составляет 1805,0 тыс.м<sup>3</sup>.

Отвал, расположенный в северной части, занимает площадь 15,9 га (158,9 тыс.м<sup>3</sup>). Его высота – 20 м. Объем вскрыши, сосредоточенной в этом отвале, составляет 2687,0 тыс.м<sup>3</sup>.

Стационарный заезд на отвалы размещен в южной части.

Существующее положение отвалов на 01.01.2025 г. приведено на рисунке 2.6.

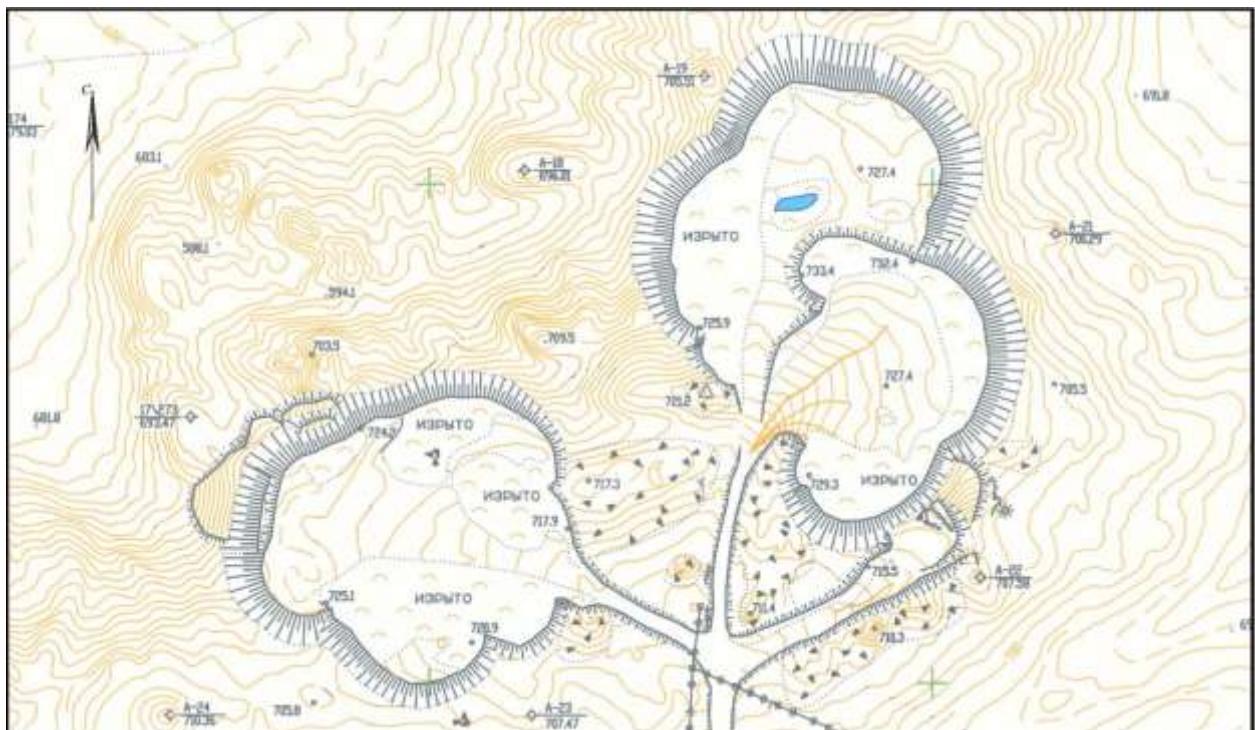


Рисунок 2.6 Существующее положение отвалов на 01.01.2021 г.

Планом предусматривается отсыпка внешнего породного отвала в северо-восточной части месторождения.

Заезд на отвал намечается с существующей автодороги, при этом, обеспечивается минимальное расстояние транспортировки пород вскрыши из рудника.

Породы вскрыши на отвал вывозятся автосамосвалами (64,6 т).

Площадь, занимаемая внешним отвалом 156,3га.

На конец формирования отвала в его юго-западной части сформируется система стационарных автомобильных заездов с существующей автодороги на верхний ярус отвала гор. 757,0 м.

Вместимость внешнего отвала по ярусам приведен в таблице 2.26.

Таблица 2.26.  
Вместимость внешнего отвала по ярусам, тыс.м<sup>3</sup>

№ п.	Наименование	Значение
1	Первый ярус	47 520
2	Второй ярус	33 062
3	Третий ярус	23 480
4	ИТОГО	104 062

В настоящее время во внешнем отвале складировано 13 268,6 тыс.м<sup>3</sup> вскрыши. За период 2030 – 2048 гг. будет складировано 91 790,7 тыс. м<sup>3</sup> вскрышных пород с учетом остаточного разрыхления 1,1.

### **Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании**

При данных объемах складирования пород в отвал, глубине карьера, его форме, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять внешнее размещение отвала и бульдозерную схему отвалообразования.

Основные преимущества бульдозерного отвалообразования: организация и управление работами значительно проще; высокая мобильность оборудования; возможность производить разгрузку самосвалов по всему фронту.

Таким образом, проектом принимается бульдозерный способ отвалообразования, так как в данном случае он является наиболее целесообразным.

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами - периферийным и площадным.

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

При площадном отвалообразовании разгрузка породы из самосвалов производится по всей площади отвала или на значительной части его, а затем бульдозером планируют отсыпной слой породы, укатываемый катками, после чего цикл повторяется.

Более экономичным способом формирования является периферийный, при котором меньше объем планировочных работ. В связи с вышеизложенным в проекте принят периферийный способ отвалообразования.

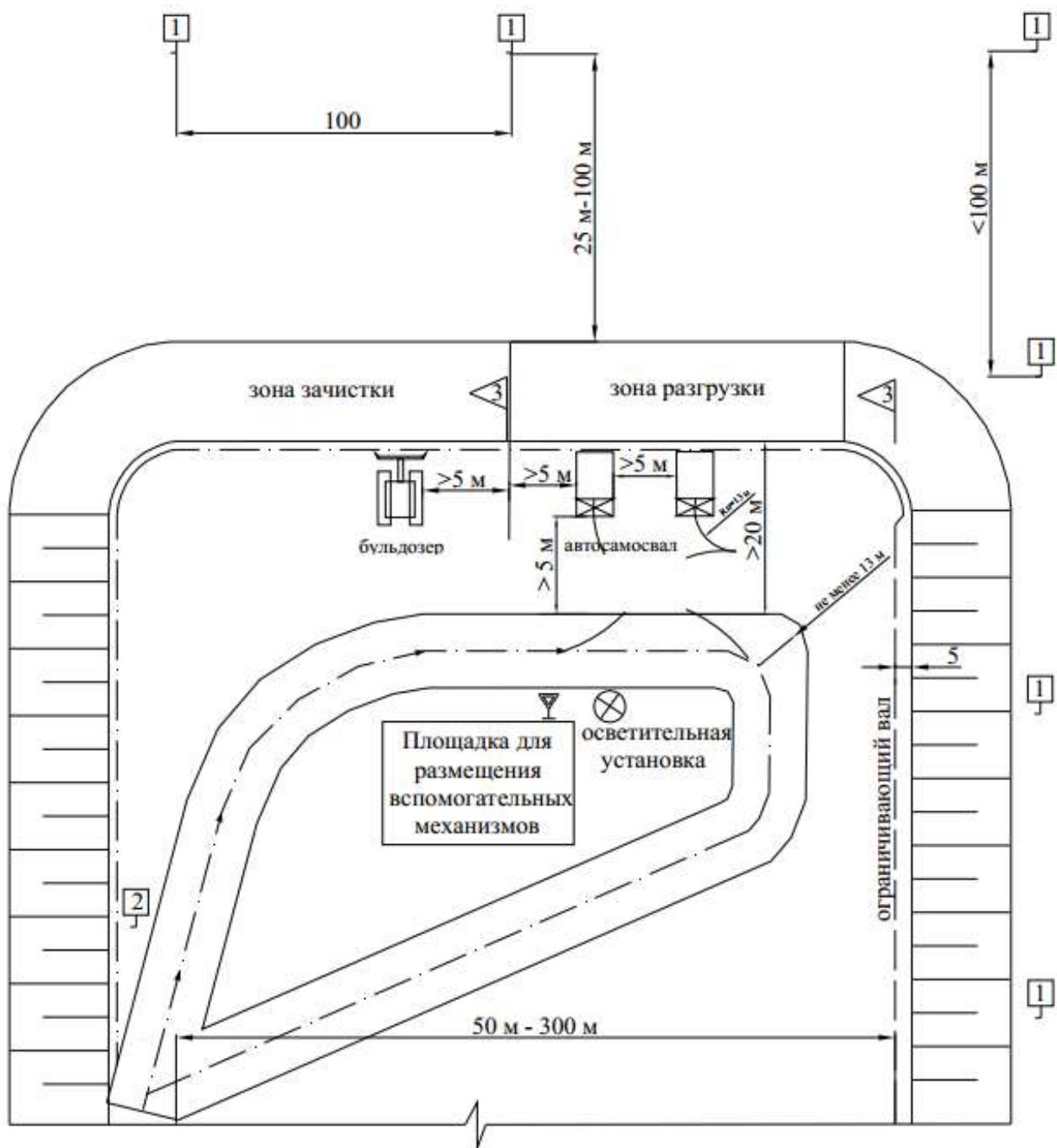
Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком или грейдером без дополнительного покрытия.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал породы, оставляемый на бровке отвала, согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Схема бульдозерного отвалообразования приведена на рисунке 2.7.



1 - Предупреждающий анилаг "Проход запрещен! Опасная зона!"

2 - Информационный анилаг: "Схема отвалообразования, движения автосамосвалов, бульдозеров и др. дорожно-строительной техники. Безопасные расстояния и параметры разгрузочной площадки"

3 - Указатели (флажки) работы в секторе разгрузки

Рисунок 2.7 – Схема формирования бульдозерного отвала.

### Расчет потребности бульдозеров

Наиболее экономически целесообразно для взаимодействия с автосамосвалом CAT 775G применение бульдозера тяжелого класса CAT D9R.

Расчет производительности и необходимого количества бульдозеров для приемки вскрышных пород на внешнем отвале приведен в таблице 2.27.

**Таблица 2.27.**

**Расчет производительности и необходимого количества бульдозеров для приемки вскрышных пород на внешнем отвале**

№ п.	Наименование	Ед.изм.	Значение
1	Объем призмы волочения	м <sup>3</sup>	7,36
2	Скорость волочения	м/с	0,98
3	Скорость возврата	м/с	3,77
4	Дальность перемещения	м	25,00
5	Время на маневры в цикле	сек	12,00
6	Продолжительность цикла	сек	44,14
7	Чистое время работы в смену	час	8,50
8	Часовая производительность	м <sup>3</sup> /час	600
9	Сменная производительность	м <sup>3</sup> /смена	5 102
10	Суточная производительность	м <sup>3</sup> /сутки	10 204
11	Рабочих дней в году	дней	365,00
12	Коэффициент использования парка		0,70
13	Годовая производительность	тыс.м <sup>3</sup> /год	2 607,19
14	Расчетное кол-во бульд-в		
15	2030 г.	шт	2,58
16	2031 г.	шт	2,48
17	2032 г.	шт	2,34
18	2033 г.	шт	2,20
19	2034 г.	шт	2,20
20	2035 г.	шт	2,20
21	2036 г.	шт	2,20
22	2037 г.	шт	2,19
23	2038 г.	шт	2,19
24	2039 г.	шт	1,90
25	2040 г.	шт	1,89
26	2041 г.	шт	1,89
27	2042 г.	шт	1,88
28	2043 г.	шт	1,88
29	2044 г.	шт	1,68
30	2045 г.	шт	0,37
31	2046 г.	шт	0,18
32	2047 г.	шт	0,17
33	2048 г.	шт	0,13

Кроме работ на внешнем отвале требуется также 1 бульдозер для зачистки буровых блоков, работ на водоотливе и содержания рабочих площадок. Инвентарный парк бульдозеров по годам приведен в таблице 2.28.

Таблица 2.28.

**Инвентарный парк бульдозеров по годам, шт.**

№ п.	Наименование	Отвал	Карьер	ИТОГО
1	2030 г.	2,58	1,43	4,00
2	2031 г.	2,48	1,43	3,91
3	2032 г.	2,34	1,43	3,77
4	2033 г.	2,20	1,43	3,63
5	2034 г.	2,20	1,43	3,63
6	2035 г.	2,20	1,43	3,63
7	2036 г.	2,20	1,43	3,63
8	2037 г.	2,19	1,43	3,62
9	2038 г.	2,19	1,43	3,62
10	2039 г.	1,90	1,43	3,33
11	2040 г.	1,89	1,43	3,32
12	2041 г.	1,89	1,43	3,32
13	2042 г.	1,88	1,43	3,31
14	2043 г.	1,88	1,43	3,31
15	2044 г.	1,68	1,43	3,11
16	2045 г.	0,37	1,43	1,80
17	2046 г.	0,18	1,43	1,61
18	2047 г.	0,17	1,43	1,60
19	2048 г.	0,13	1,43	1,56

### **Проветривание карьера и пылеподавление**

Ветровой режим на месторождении способствует естественному проветриванию карьера до глубины 150-250 метров. Карьер на глубинах более 200 метров является слабопроветриваемым.

Искусственное проветривание осуществляется после производства массовых взрывов в застойных зонах карьера, при необходимости по результатам исследования атмосферного воздуха.

Для пылеподавления в теплое время года предусматривается применение поливочных машин на базе БелАЗ грузоподъемностью 45 тонн. Заправка водой будет осуществляться от двух гусаков. Гусаки устанавливаются один непосредственно в районе водоотлива в карьере, второй – на дневной поверхности.

## **Механизированная очистка берм карьера**

Механизированная очистка предохранительной бермы производится экскаватором либо фронтальным погрузчиком в зависимости от степени заваленности берм.

Машина, перемещаясь вдоль очищаемой бермы производит наполнение ковша насыпной массой из кучи «осыпи», затем с наполненным ковшом движется вдоль бермы до безопасного места разгрузки, определяемого в стадии подготовки к очистке и фиксируемого в организации работ по очистке бермы. Таких мест разгрузки может быть несколько на определенных участках вдоль бермы (например, через интервал 25-100 м). На этих участках производится разгрузка ковша со сбрасыванием массы осипи на нижележащую берму с учетом конкретных условий и возможностей. На концевых участках бермы длиной до 200-250 м от места въезда на берму набранная в ковш масса «с осипи» может вывозиться с бермы и затем перегружаться в транспортные средства.

В процессе очистки насыпная масса может быть разгружена также на ограничительный вал бермы с увеличением его высоты и ширины доразмеров, не препятствующих свободному перемещению и работе.

Для производства работ по каждой очистке бермы разрабатывается проект организации работ. Сами работы по очистке берм выполняются по наряду-допуску.

### **3. КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ**

#### **3.1 Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения**

Северо-Катпарское месторождение расположено в узкой полосе известняков Успенской синклинальной зоны, имеющей непосредственное продолжение в северо-восточном направлении 25-30 км и отдельными блоками на юго-запад от Коктенкольского месторождения. В этой полосе известняков разведаны несколько месторождений трещинно-карстовых вод (Мурзатай I и II, Манатай, Ақбулак), кроме того, проведены поисково-оценочные работы по Ортауской и Жиландинской мульдам, сложенным этими же известняками. Эта полоса известняков является непосредственным фундаментом, по которому проходит подошва второго водоносного горизонта, в древних долинах рек Жаман-Сарысу и Шурбай-Нура.

Площадь месторождения сложена, в основном, известковыми отложениями карбона, залегающими в виде полосы шириной около 750 м. Эта полоса с севера ограничена пермскими гранитами, на юге углисто-кремнистыми отложениями девона.

Преимущественным развитием на месторождении пользуются подземные воды карбонатной толщи турнейского возраста. Они приурочены к мраморизованным мелко- и среднезернистым мраморам, полосчатым известнякам, реже, серым углистым известняком с кремнистыми желваками. Водоносность этих пород по площади неравномерная, с глубиной закономерно убывающая. Дебиты скважин колеблются от 0,1 до 15,0 л/с при понижениях, соответственно, на 28, 1 м и 4,4 м. Мощность водоносного горизонта по данным выполненного объема расходо- и термометрии 140 м, а по результатам поинтервальной откачки превышает 200 м (скв. Т-1). Общая форма «зеркала» подземных вод относительно плоская, при этом наклон «зеркала» зависит от сезона года, т.е. весной от бывшей плотины в сторону гранитов и р. Апарсу, осенью-зимой от гранитов к плотине и реке. Основным источником питания подземных вод является поглощение «эффективных» осадков на месте их накопления, а также задержанных прудами в пределах территории области питания. Немаловажным дополнением к этим источникам является подток по региональным тектоническим разломам, который в естественном состоянии подземных вод практически не оказывается.

Учитывая все вышесказанное, Северо-Катпарское месторождение по степени обводненности рудовмещающей толщи и довольно сложным гидрогеологическим условиям должно быть отнесено ко II группе.

### **3.2 Вероятные водопритоки в карьер «Северный Катпар» по годам эксплуатации**

Водопритоки рассчитаны в соответствии с геологическим «Отчетом по детальной разведке месторождения Северный Катпар с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1993г., выполненного государственной холдинговой компанией «Алга» АО «Акбар», ЦКТУО и ИН Министерства геологии и охраны недр РК, Караганда, 1994 г.

Наиболее объединенными породами являются известняки, протягивающиеся в субмеридиональном направлении при ширине полосы около 750 м.

Питание подземных вод происходит путем инфильтрации атмосферных осадков, возможно, инфильтрацией из небольших прудов, разгрузка - в местную гидрографическую сеть отдельными родниками, испарением и транспирацией.

#### **Водоприток подземных вод**

##### **Обоснование балансового контура**

Анализ геолого-гидрогеологических условий месторождения позволяет представить гидродинамическую схему следующим образом.

По условиям залегания на месторождении выделяются подземные воды разновозрастных интрузивных пород. Однако по фильтрационным свойствам водовмещающих пород, по условиям формирования, распространения и разгрузки перечисленные выше водоносные горизонты являются единой системой и поэтому представляется целесообразным рассматривать их как единый водоносный комплекс или безграничный пласт. Вследствие наложения процессов физического выветривания пород на региональную трещиноватость.

Модуль подземного стока принят по фондовым материалам и составляет  $0,5 \text{ дм}^3/\text{с с } 1 \text{ км}^2$ .

##### **Расчет притока в карьер подземных вод**

Расчет водопритоков в карьер выполнен аналитическим способом.

Водоприток в карьер по методу «большого колодца» с учетом граничных условий месторождения (пласт неограниченный):

$$Q_{\text{п}} = (1,36 * k * H^2) / (\lg R + \lg r)$$

Где  $K$  – коэффициент фильтрации,  $\text{м}/\text{сут}$ ;

$R$  – радиус влияния горной выработки,  $\text{м}$

$R$  – приведенный радиус карьера,  $\text{м}$

Приведенный радиус горной выработки определяется по формуле

$$r = \sqrt{F/\pi}$$

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
**103 из 182**

Радиус влияния определяется по формуле  
 $R_d = 1,5 * (a * t)^{1/2}$

Сводный расчет притока в карьер подземных вод приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Сводный расчет притока подземных вод в карьер

Время отработки	Глубина карьера	Расчётный водоприток, м <sup>3</sup> /ч
2030 г.	42,0	46
2031 г.	62,0	64
2032 г.	82,0	86
2033 г.	102,0	106
2034 г.	122,0	119
2035 г.	142,0	125
2036 г.	162,0	131
2037 г.	182,0	145
2038 г.	192,0	151
2039 г.	212,0	160
2040 г.	222,0	160
2041 г.	232,0	168
2042 г.	252,0	168
2043 г.	262,0	171
2044 г.	292,0	177
2045 г.	322,0	182
2046 г.	352,0	187
2047 г.	372,0	194
2048 г.	392,0	203

### **Ливневый водоприток**

Методика и показатели ливневого водопритока приведены в таблице 3.2, расчетные значения в таблице 3.3.

Таблица 3.2.

Показатель	Обозначен ие	Ед. изм.	Значе ние
Максимальное возможное количество осадков, выпадающих за сутки максимальное суточное количество ливневых осадков, м (по данным метеостанции за многолетний период наблюдений, при отсутствии данных метеостанций допускается принимать значения N при P = 5 годам и 10 годам по таблице 5 «Пособия к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83»; а для P = 0,33 года и P = 1 году вычислять по формуле H <sub>P</sub> = μ <sub>P</sub> · H <sub>5</sub> ; P - период однократного превышения интенсивности дождя, принимаем P=0,33, коэффициент μ=0,34 для центрального Казахстана при P=0,33, H <sub>5</sub> =34);	h <sub>P</sub>	м	0,0116
Среднее значение общего коэффициента суточного стока, для обнаженных в карьере поверхности пород [таблица 2 «Пособия к СНиП 2.06.14 – 85 и СНиП 2.02.01 – 83»];	ψ <sub>mt</sub>		0,75
Коэффициент, учитывающий неравномерность выпадения осадков по площади [таблица 4 «Пособия к СНиП 2.06.14 – 85 и СНиП 2.02.01 – 83»]	K		1
Время поступления осадков в карьер	t	ч	24
Площадь карьера	F <sub>k</sub>	м <sup>2</sup>	
Объем ливневого водопритока	$Q_d = K * \psi_{mt} * H_d * F / t_k$	м <sup>3</sup> /ч	

Таблица 3.3.

Время отработки	Площадь карьера, м <sup>2</sup>	Водоприток, м <sup>3</sup> /час
2030 г.	518 067	188
2031 г.	602 694	219
2032 г.	715 880	260
2033 г.	715 880	260
2034 г.	715 880	260
2035 г.	715 880	260
2036 г.	715 880	260
2037 г.	715 880	260
2038 г.	715 880	260
2039 г.	715 880	260
2040 г.	715 880	260
2041 г.	715 880	260
2042 г.	715 880	260
2043 г.	715 880	260
2044 г.	715 880	260
2045 г.	715 880	260
2046 г.	715 880	260
2047 г.	715 880	260
2048 г.	715 880	260

### **Водоприток за счет снеготаяния**

Методика и показатели водопритока за счет снеготаяния приведены в таблице 3.4, расчетные значения в таблице 3.5

Таблица 3.4

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент стока в период снеготаяния	$\alpha$		0,7
Коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добывчих работ	$\beta$		0,5
Среднегодовое количество осадков в холодный период	$m_c$	м	0,1
Длительность интенсивного снеготаяния	$t_c$	сут	20
Площадь карьера	$F_k$	м <sup>2</sup>	
Объем ливневого водопритока	$Q_r = (\alpha * \beta * m_c * F_k) / (24 * t_c)$	м <sup>3</sup> /ч	

Таблица 3.5

Время отработки	Площадь карьера, м <sup>2</sup>	Водоприток, м <sup>3</sup> /час
2030 г.	518 067	37,8
2031 г.	602 694	218,7

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
**105 из 182**

2032 г.	715 880	259,8
2033 г.	715 880	259,8
2034 г.	715 880	259,8
2035 г.	715 880	259,8
2036 г.	715 880	259,8
2037 г.	715 880	259,8
2038 г.	715 880	259,8
2039 г.	715 880	259,8
2040 г.	715 880	259,8
2041 г.	715 880	259,8
2042 г.	715 880	259,8
2043 г.	715 880	259,8
2044 г.	715 880	259,8
2045 г.	715 880	259,8
2046 г.	715 880	259,8
2047 г.	715 880	259,8
2048 г.	715 880	259,8

**Суммарный максимальный водоприток**

Таблица 3.6

Время отработки	Суммарный максимальный водоприток, м <sup>3</sup> /ч
2030 г.	271,8
2031 г.	501,4
2032 г.	605,6
2033 г.	625,6
2034 г.	638,6
2035 г.	644,6
2036 г.	650,6
2037 г.	664,6
2038 г.	670,6
2039 г.	679,6
2040 г.	679,6
2041 г.	687,6
2042 г.	687,6
2043 г.	690,6
2044 г.	696,6
2045 г.	701,6
2046 г.	706,6
2047 г.	713,6
2048 г.	722,6

## Суммарный нормальный водоприток

Таблица 3.7

Время отработки	Суммарный максимальный водоприток, м <sup>3</sup> /ч
2030 г.	59,4
2031 г.	79,6
2032 г.	104,6
2033 г.	124,6
2034 г.	137,6
2035 г.	143,6
2036 г.	149,6
2037 г.	163,6
2038 г.	169,6
2039 г.	178,6
2040 г.	178,6
2041 г.	186,6
2042 г.	186,6
2043 г.	189,6
2044 г.	195,6
2045 г.	200,6
2046 г.	205,6
2047 г.	212,6
2048 г.	221,6

### 3.3 Организация водоотлива карьера

Осушение проектируемого карьера производится с помощью организованного открытого водоотлива параллельно с горными работами. Для этой цели целесообразно использовать передвижные насосные установки. В процессе отработки месторождения в карьер попадают как подземные, так и поверхностные воды от снеготаяния и дождей.

Расчет насосной установки производится для максимально-возможного общего водопритока карьера. Максимально-возможный приток воды в карьере определяем как сумму притоков подземных вод, в том числе за счет максимальных атмосферных осадков (согласно Нормам технологического проектирования). Нормальный приток в карьер будет значительно ниже расчетного.

Производительность насоса рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьер не более чем за 20 часов работы в сутки.

Тогда производительность насоса может быть определена по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{24 \cdot Q_{\Sigma}}{20}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равен геофизической высоте Нг:

$$Hg = Hk + hnp - hvc, \text{ м}$$

где  $Hk$  – максимальная глубина карьера до разрабатываемого горизонта, м;

$hnp$  - превышение труб на сливе относительно борта карьера;

$hnp = 1 \div 1,5$  м, принимаем  $hnp = 1,2$  м;

$hvc$  - высота всасывания относительно насосной установки,  $hvc = 3$  м.

Ориентировочный напор  $Ho$ , который должен создавать насос при минимально необходимой производительности должен находиться в пределах:

$$Ho = (1,05 \div 1,18) Hg, \text{ м}$$

Расчетные показатели производительности и напора определяются на период завершения отработки карьера, т.е. при достижении максимальной глубины от поверхности (397 м на конец отработки).

Время работы водоотливных установок в зависимости от водопритоков изменяется от 1 до 20 часов в сутки.

Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав и перепускных сооружений, собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы). Действительный полезный объем водосборника определяется условиями размещения в нем насосной станции и трехчасовой работой насоса. Полная глубина водосборника принимается равным 4 м, максимальный уровень воды на 0,5 м ниже отметки дна карьера, перепад между верхним и допустимым нижним уровнями воды – 1-2 м. Емкость зумпфа рассчитана, на не менее чем, нормальный трехчасовой водоприток. Подходы к зумпфу оборудуются ограждениями.

Подачу воды на борт карьера предусмотрено осуществлять двумя магистральными трубопроводами. На поверхности откачиваемые воды подаются непосредственно на дробильно-обогатительную фабрику для технологических нужд. Соединение нагнетательных ставов водоотливных установок с магистральным трубопроводом предусматривается осуществлять с помощью напорных резиновых рукавов. С углубкой карьера насосная установка меняет свое местоположение, соответственно, меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода. Диаметр и длина магистральных трубопроводов выбраны из условия обеспечения откачки воды на конец отработки карьеров.

Внутренний диаметр става труб определяется по формуле:

$$Dy = 0,0188 \sqrt{Q/Vcp};$$

где Q-расход воды через трубопровод м<sup>3</sup>/час;

V-скорость воды в трубопроводе м/сек, 2-2,5 м/сек - рекомендуемая скорость движения воды в нагнетательных трубопроводах.

Насосный агрегат оборудуется обратным клапанам, не допускающим обратного движения воды из водовода. Для предотвращения перемерзания трубопроводов в зимнее время водоотливные ставы оснащены сбросными устройствами. Всасывающие трубопроводы оборудуются обратными клапанами с сеткой. Пуск и остановка насосов осуществляется от уровня воды в водосборнике. Насосный агрегат снабжен со стороны нагнетания манометром, а со стороны всасывания – вакуумметром.

Характеристика и марка насосов изменяются во времени по мере понижения горных работ.

Транспортировка воды из карьера на поверхность осуществляется по трубопроводу и далее вода поступает на фабрику для использования в технологических целях.

Водоотлив строится по кромке карьера с отводами для внутрикарьерных трубопроводов. Отводы предназначены для сведения к минимуму протяженности необходимого внутрикарьерного трубопровода. Кольцевой водоотлив устанавливается в два этапа, начиная со строительства южной кольцевой сети, а затем, по мере необходимости, строится северная кольцевая сеть.

В местах пересечения наземного трубопровода и дорог предусматривается устройство кожуха из готовых железобетонных конструкций либо металлической трубы.

Для защиты оборудования от атмосферных осадков предусмотрен съемный кожух.

Автоматизация насосных станций обеспечивает автоматическое управление рабочими насосами в зависимости от уровня воды в водосборнике, а также автоматическое включение резервного насоса при аварийной остановке рабочего и возможность дистанционного управления и контроля работы с передачей сигналов на пульт диспетчера рудника. Постоянный обслуживающий персонал не предусматривается.

Суммарная подача рабочих насосов главной водоотливной установки обеспечивает в течение не более 20 часов откачуку максимально ожидаемого суточного притока воды. Установка имеет резервные насосы с суммарной подачей, равной 25 % подачи рабочих насосов. Насосы главной водоотливной установки имеют одинаковый напор.

Водоотливные установки и трубопроводы в районах с отрицательной температурой воздуха утепляются перед зимним периодом и закрыты от возможных повреждений при производстве взрывных работ.

Необходимое количество часов работы насоса для осушения карьера в соответствии с расчетными объемами притока воды использовались для определения необходимого количества насосов.

### **3.4 Отвод паводковых и карьерных вод**

Для защиты карьера от притока поверхностных вод в период весеннего снеготаяния и после ливней необходимо устройство нагорных канав. Сечение канавы рассчитывается по максимальному притоку и доступной скорости течения воды в ней.

Нагорная канава проектируется с таким расчетом, чтобы она ограждала все поле карьера от поверхностных вод в течение всего периода его эксплуатации.

Трасса нагорной канавы должна проходить под углом к горизонталям поверхности, чтобы был естественный уклон дна канавы, обеспечивающий быстрый отвод поверхностных вод за пределы карьеров. Вода, удаляемая из карьера, подается на дробильно-обогатительную фабрику для технологических нужд..

Расположение нагорной канавы приведено на Генплане размещения объектов.

При средних суммарных годовых осадках 320 мм максимальный ожидаемый водоприток паводковых и дождевых вод с верховой стороны карьера зависит от площади водосбора, ширины карьера с верховой стороны и составляет около  $410 \text{ м}^3/\text{час}$ . Максимальный возможный суммарный объем воды, пропускаемой по нагорной канаве, составляет  $1310 \text{ м}^3/\text{час}$ .

Размеры сечения нагорной канавы определяем по следующим формулам.  
Значение относительной ширины канавы:

$$\beta = 3\sqrt[4]{1 - 1,5} = 1,5$$

где  $\beta$  – оптимальное соотношение ширины канавы  $b$  к высоте водотока  $h$ .

Модуль расхода  $K$ :

$$K = \frac{Q}{\sqrt{i}}; \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Для расхода  $Q = 0,45 \text{ м}^3/\text{сек}$  при уклоне дна  $i = 0,0016$  и коэффициенте откоса  $t = 1,5$   $K = 11,2 \text{ м}^3/\text{сек}$ . Для расхода  $Q = 0,36 \text{ м}^3/\text{сек}$  при уклоне дна  $i = 0,0016$  и коэффициенте откоса  $t = 1,5$   $K = 9,1 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

Принимаем значение коэффициента шероховатости канавы

$$\pi = 0,0220 \text{ и } y = 1/5$$

Тогда высота водотока  $h$  определяется по формуле:

$$h = 2,5 + \sqrt{K_n \frac{(\beta + m')^{0,5+y}}{(\beta + m)^{1,5+y}}}$$

где  $m' = 2\sqrt{1+m}$ . В таблице 3.8 приведены параметры водотока и нагорной канавы.

**Таблица 3.8**  
**Параметры водотока и нагорной канавы**

Заложение откосов канавы, m	Высота водотока, h, м	Ширина канавы по дну, b, м	Минимальная глубина канавы, м	Минимальная Площадь сечения нагорной канавы, м <sup>2</sup>
1:1,5	0,56	0,85	0,8	1,65

При проведении нагорной канавы через возвышенности глубина и, соответственно, параметры нагорной канавы будут увеличиваться. При достаточно большой глубине канавы, более максимальной эффективной глубины черпания погружного оборудования, возможно создание нагорной канавы в два этапа с оставлением предохранительной бермы между верхним и нижним откосами. Для строительства нагорной канавы наиболее эффективным способом является применение гидравлических экскаваторов с обратным черпанием. Не исключено применение других способов создания нагорной канавы. Для исключения возможного прорыва воды из нагорной канавы в карьер предусматривается оставление между верхней бровкой карьера и стенкой нагорной канавы целика шириной не менее 40-50 м. Кроме того, грунт, вынимаемый укладывается вдоль борта канавы со стороны карьера.

### **3.5 Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод**

Мониторинг подземных вод, в соответствии с положениями и требованиями действующих законодательных, нормативных и методических документов, представляет собой систему наблюдений за состоянием недр, в частности подземных вод изучаемого объекта и прилегающей к нему территории, для обеспечения своевременного выявления изменений, оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Работы по ведению мониторинга подземных вод будущего карьера заключаются в систематическом слежении за состоянием подземных вод с целью решения следующих основных задач:

- изучение уровненного и гидрохимического режимов подземных вод, с выявлением характера и особенностей изменений по сезонам года и в многолетнем режиме;
- посезонное построение карт гидроизогипс подземных вод территории карьера с целью уточнения положения и выявления изменений депрессионной воронки;
- посезонное изучение гидрохимического состояния подземных вод - выявление основных источников, принимающих участие в формировании водопритоков в карьер;
- оценка роли каждого из выявленных источников в формировании объемов водопритоков и химического состава подземных вод; и изучение и анализ опыта осушения карьера, с выработкой мероприятий по оптимизации системы осушения, в целях обеспечения требуемых условий ведения горных работ;
- своевременное выявление и оценка возможных и проявляющихся негативных процессов с разработкой мероприятий по их предупреждению и устраниению.

Для решения вышеперечисленных задач необходимо будет проводить следующие виды работ:

1. Посезонное гидрогеологическое обследование карьера, особенно его бортов, с привязкой, опробованием (расход, химизм) и документацией всех водопроявлений.
2. Проводить ежемесячные наблюдения за фактическими водопритоками по отдельным участкам и за общей величиной водоотлива (водоотведения) из дренажной системы карьера.
3. Проводить систематические режимные работы по наблюдательны скважинам:
  - измерения уровня и температуры воды (не реже 2-х раз в месяц);
  - измерения глубины наблюдательных скважин (не реже 1-го раза в месяц);

– прокачка скважин для отбора проб воды на гидрохимический анализ с последующим проведением химических анализов воды - СХА, ПСА (не реже 1-го раза в квартал).

Все эти виды работ должны будут осуществляться по специальным программам, содержащим методику и сроки их выполнения.

### **Водоохраные мероприятия**

Проектом предусматривается следующие водоохраные мероприятия:

- организация учета и контроля водопотребления и водоотведения на предприятие;
- проведение лабораторного контроля за качеством используемой на предприятии воды;
- контроль над объемами водопотребления и водоотведения;
- осуществление комплекса технологических, гидротехнических, санитарных и иных мероприятий, направленных на предотвращение засорения, загрязнения и истощения водных ресурсов;
- ведение горных работ поэтапно, с ограничением фронта работ в пределах водоохранной зоны;
- отработка запасов с формированием устойчивых откосов (с уклонами не круче проектных);
- запрет складирования вскрышных пород и полезного ископаемого в водоохранной полосе;
- размещение временных отвалов только в утверждённых местах с защитой от размыва;
- применение замкнутого цикла водоснабжения при технической возможности;
- исключение прямого сброса вод в водные объекты;
- заправка и техническое обслуживание техники только на специально оборудованных площадках;
- запрет хранения гсм, масел и реагентов в водоохранной зоне;
- оснащение техники поддонами и средствами для сбора утечек;
- наличие аварийного комплекта (сорбенты, ёмкости);
- регулярный осмотр бортов карьера, особенно после осадков и паводков;
- немедленное устранение признаков размыва и оползней;
- реализация плана предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций;
- немедленное прекращение работ при угрозе загрязнения водного объекта;
- локализация и сбор загрязняющих веществ при аварийных разливах.

## **4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

### **4.1 Электроснабжение горных работ**

Электрификация карьера при добыче полезного ископаемого настоящим планом не предусмотрена. Все основная и вспомогательная техника, а также оборудование являются дизельными.

### **4.2 Связь и сигнализация**

#### **4.2.1 Системы связи**

##### **4.2.1.1 Общие положения**

Для обеспечения требуемой оперативности и качества передачи информации в системе управления производством, а также безопасности ведения горных работ настоящим проектом предусматриваются:

- система диспетчерской радиотелефонной связи;
- сеть диспетчерской распорядительно-поисковой связи и сиренного оповещения карьера;
- телефонизация объектов карьера;
- комплекс устройств безопасности объектов карьера.

##### **4.2.1.2 Система диспетчерской радиотелефонной связи**

Система связи и сигнализации на карьере выполняется в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Карьер оборудуется связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

1) диспетчерской связью;

2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;

3) внешней телефонной связью.

Диспетчерская связь имеет в своем составе:

1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;

2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Для стационарных объектов, удаленных энергосистем и насосных станций, кроме диспетчерской проводной телефонной связи используются радиосвязь.

Диспетчеры карьера помимо непосредственной связи с подведомственными объектами карьера имеют связь между собой, с

руководителями карьера и с центральной телефонной станцией административно-хозяйственной связи.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска лиц, находящихся на территории карьера, применяются технические средства диспетчерской распорядительно-поисковой связи.

Для предупреждения персонала, находящегося на территории карьера, о начале и окончании взрывных работ применяется система оповещения, слышимая на всех участках карьера.

Для связи при оперативных переключениях в электросетях на карьерах и отвалах используется радиосвязь, работающая на отдельной частоте.

Линейно-кабельные сооружения проводимых средств телефонной связи выполняются в соответствие нормативно-технической документации.

По всей территории карьера устанавливаются четкие указатели направления движения и расстояния до ближайшего пункта установки телефонных аппаратов, средств связи (высокочастотная связь, радио) через которые передаются срочные сообщения.

Аппаратура связи, устанавливаемая на открытом воздухе или в не отапливаемых помещениях, ее исполнение обеспечивает нормальную работу в таких условиях.

Все передвижные электрифицированные машины для питания средства связи оборудуются автономными источниками питания.

На технические средства управления производством, включая воздушные, подземные коммуникации, составляется техническая документация, в которую не позднее десяти дней вносятся все изменения после их осуществления.

Периодические осмотры и ремонты всех сооружений связи, сигнализации и контроля производятся не реже двух раз в месяц, в средний и капитальный ремонты по графику, утвержденному техническим руководителем организации.

При работах на воздушных радиофицированных линиях напряжением выше 240 Вольт сначала убедиться в отсутствии напряжения на проводах, после чего их закоротить и заземлить с обеих сторон от места работы. При всех работах на кабельных радиофицированных линиях напряжением выше 240 Вольт сначала убедиться в отсутствии напряжения и заземлить кабель в месте подачи напряжения, предварительно отключив его от клемм источника питания.

Голые токоведущие части узлов радиопоисковой связи, находящиеся под напряжением выше 65 Вольт, закрываются ограждениями от случайного прикосновения человека.

Производить электрические измерения на вводах воздушных и кабельных линиях связи во время грозы не допускается.

Двери и закрывающиеся кожухи ограждений усилителей, выпрямительной аппаратуры и трансформаторов, имеющих напряжение по отношению к земле выше 240 Вольт, оснащаются блокировочными устройствами, отключающими напряжение питания ограждаемых установок, разряжающими конденсаторы фильтров выпрямителей и отключающими выводные линии от выходного трансформатора усилителя.

Перед осмотром, чисткой и ремонтом усилительной аппаратуры при помощи разрядника с изолирующей рукояткой разрядить конденсаторы фильтра.

Оперативно-ремонтному персоналу системы централизованной блокировки и связи допускается производить работы в порядке текущей эксплуатации с записью в оперативном журнале:

1) без снятия напряжения - замену предохранителей на релейных стативах и путевых коробах, ламп на светофорах, регулировку радиоаппаратуры;

2) со снятием напряжения - замену путевых и сигнальных трансформаторов и стрелочных двигателей; переключение жил сигнального и стрелочного кабеля; замену выпрямителей на стативах и шкафах и предохранителей на питающей установке.

Оперативно-ремонтному персоналу системы централизованной блокировки и связи по распоряжению допускается производить:

1) без снятия напряжения - работы по фазировке фидеров на вводной панели станций и постов;

2) со снятием напряжения - замену контактов и катушек контакторов на вводных панелях, выпрямителей и дросселей на панелях 24 и 220 Вольт, трансформаторов, их ремонт и подключение кабелей на релейной панели. Работы должны выполняться персоналом не менее двух человек.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории карьера, а также для предупреждения персонала о начале и окончании взрывных работ предусматривается сооружение сети диспетчерской распорядительно-поисковой связи и звукового (электросиреного) оповещения (РПС).

Сеть РПС включает в себя звукотехническое оборудование звукоусиления и трансляции, устанавливаемое у горного диспетчера, и мощные рупорные громкоговорители, устанавливаемые на территории карьера в местах ведения горных работ.

В качестве звукотехнического оборудования предусматривается использовать современную модульную аппаратуру.

Проектируемая система безопасности включает в себя:

- автоматическую пожарную сигнализацию;
- автоматическую охранную сигнализацию.

Карьер оборудуется связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- 3) внешней телефонной связью.

В зависимости от структуры горнодобывающего предприятия технические средства управления работой в карьере самостоятельные или составляют часть общих систем управления для группы карьера, энергосистемы и транспорта.

Диспетчерская связь имеет в своем составе:

- 1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- 2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Для стационарных объектов, удаленных энергосистем и насосных станций, кроме диспетчерской проводной телефонной связи используются радиосвязь.

Диспетчеры карьера помимо непосредственной связи с подведомственными объектами карьера имеют связь между собой, с руководителями карьера и с центральной телефонной станцией административно-хозяйственной связи.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска лиц, находящихся на территории карьера, применяются технические средства диспетчерской распорядительно-поисковой связи.

Для предупреждения персонала, находящегося на территории карьера, о начале и окончании взрывных работ применяется система оповещения, слышимая на всех участках карьера.

Для связи при оперативных переключениях в электросетях на карьерах и отвалах используется радиосвязь, работающая на отдельной частоте.

В качестве каналов связи высокой частоты используются линии электропередачи или электрические контактные сети карьера с соблюдением действующих требований безопасности для линий этих типов.

Линейно-кабельные сооружения проводимых средств телефонной связи выполняются в соответствие нормативно-технической документации.

Аппаратура связи, устанавливаемая на открытом воздухе или в не отапливаемых помещениях, ее исполнение обеспечивает нормальную работу в таких

#### **4.3 Электроосвещение рабочей зоны карьера**

Для общего освещения карьера будут использоваться дизельные осветительные системы Atlas Copco QLT H50 с 4 лампами или аналогичные, которые могут использоваться при условии соблюдения требований законодательства в отношении промышленной безопасности опасных объектов.

## **5 РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ**

За время добычи будет удалено значительное количество вскрышной породы и плодородно-почвенного слоя. Это существенно нарушит почвы в непосредственной близости от карьера. Восстановительно-рекультивационные работы будут производиться после завершения добывчих работ.

В рамках настоящего проекта приводятся общие предварительные принципиальные решения по вопросам рекультивации земель, нарушаемых при эксплуатации объектов горного производства.

Детальные решения по рекультивации земель рассматриваются Планом ликвидации последствий добычи.

### **5.1 Характеристика нарушенной поверхности**

Отработку запасов месторождения предусматривается вести открытым способом, с нарушением дневной поверхности горнотранспортным оборудованием в пределах земельного отвода.

Данным проектом предусматривается восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для их дальнейшего использования в максимально короткие сроки.

В процессе добычи на месторождении будет нарушена земная поверхность следующих структурных единиц:

- Карьер;
- Отвал вскрышных пород;
- Рудный склад;
- Подъездные автодороги.

Нарушенные земли будут подвергаться ветровой и водной эрозии, а это приведет к загрязнению прилегающих земель продуктами эрозии и ухудшит их качество. Для устранения этих негативных процессов предусматривается рекультивация всех нарушенных земель.

Площадь нарушенных по проекту земель представлены в таблице 5.1

Таблица 5.1  
Площади нарушенных земель

Название участка	Площадь, нарушенная в процессе разработки, га
Карьер	71,6
Отвал вскрышных пород	156,3
Рудный склад	19,3
Подъездные автодороги	6,8
Итого	254,0

## **5.2 Обоснование направления рекультивации**

Направление рекультивации нарушенных земель определяется почвенно-климатическими условиями района, проведения горных работ с учетом перспективного развития и интенсивностью развития в нем сельского хозяйства.

Данным планом предусматривается проведение мероприятий по восстановлению нарушенных земель, в два этапа:

- первый – технический этап рекультивации земель,
- второй – биологический этап рекультивации земель.

Согласно ГОСТа 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» направление рекультивации:

- по отвалу вскрышных пород, дорогам и рудному складу - сельскохозяйственное;
- по карьеру –затопление подземными и паводковыми водами.

Работы по техническому этапу рекультивации предусматривается проводить в следующей последовательности:

- для предотвращения падения в выработанное пространство животных, чаша карьера подлежит обваловке по периметру и установке;
- после завершения планировочных работ на отвале вскрышных пород до нормативных параметров, а также на дорогах и площадках складов нанесение на спланированную площадь почвенно-растительного слоя;
- разравнивание почвенно-растительного слоя производится по всей спланированной площади бульдозером.
- после планировки ПРС производится посев многолетних трав.

## **5.3 Технический этап рекультивации**

При разработке технического этапа рекультивации учтены:

- требования Экологического кодекса РК;
- требования ГОСТа 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;
- общие требования к рекультивации земель, нарушенных при открытых горных работах;
- требования к рекультивации земель по направлению использования.

Работы по техническому этапу рекультивации предусмотрено проводить после завершения горных работ.

Технический этап рекультивации нарушенных земель сельскохозяйственного направления включает следующие основные виды работ: демонтаж линейных сооружений (водопровода, линий электропередач и трансформаторных подстанций) и производственного оборудования.

Технический этап рекультивации земель природоохранного и санитарно-гигиенического направления включает в себя следующие виды работ:

- ограждение карьера предохранительным валом по периметру и специальным ограждением;
- естественное заполнение водой карьера.

Трубы, опоры, столбы ЛЭП внутренних и внешних карьерных сетей, демонтируются и в дальнейшем используются повторно.

Все площади планируются, и на поверхности восстанавливаются почвенно-плодородный слой. Рекультивации подлежат все нарушенные земли. Нарушенные земли в дальнейшем могут использоваться как пастбища.

Технический этап рекультивации с последующим использованием под пастбище должен отвечать следующим требованиям:

- площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала (согласно Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы).

Для рекультивации на внешних отвалах вскрышных пород отвалы должны быть спланированы по замкнутому периметру.

Работы по технической рекультивации могут выполняться оборудованием, задействованным на вскрышных, добывчих и отвальных работах.

#### **5.4 Работы по снятию плодородного слоя почвы**

Согласно Земельному Кодексу Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель является природоохранным мероприятием и направлена на устранение неблагоприятного влияния на окружающую среду.

Неотъемлемой частью рекультивационных работ является снятие и хранение почвенно-плодородного слоя (ПРС) со всей территории строительства.

Почвенно-плодородный слой снимается до начала горных работ и отдельно складируется на временных складах ПРС для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель.

Согласно исходным материалам мощность почвенно-плодородного слоя составляет 0,3 м.

Плодородный слой будет размещен на временном складе ПРС. Склад расположен в непосредственной близости от объектов. Высота склада плодородного слоя - 6 м. Параметры снятия ПРС приведены в таблице 5.2, параметры склада приведены в таблице 5.2.

**Таблица 5.2**  
**Параметры снятия ПРС**

Объект	Объем снятия ПРС, тыс.м <sup>3</sup>
Карьер	214,8
Отвал вскрышных пород	468,9
Рудный склад	57,9
Автодороги	20,4
Всего	762,0

**Таблица 5.3**  
**Параметры склада ПРС**

№ склада	Объем ПРС, тыс.м <sup>3</sup>	K <sub>разр</sub>	Объем склада, м <sup>3</sup>	Высота склада, м	Площадь склада, га
1	762,0	1,2	914,4	6	17,6
Итого	762,0				17,6

### **Горные выработки**

Отработка карьера осуществляется с помощью серийного оборудования: экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов.

Учитывая экономическую нецелесообразность засыпки карьеров, рекультивация предусматривается в виде мокрой консервации - постепенного естественного затопления карьеров подземными водами, которая предусматривает извлечение на поверхность всех механизмов и оборудования, силовых кабелей, обеспечивающих деятельность карьера и прекращение работы водоотлива. Вода будет пригодна для технических целей и для орошения.

В целях предупреждения попадания в карьер животных, отходов бытового и строительного мусора по периметру отработанного карьера устраивается ограждение из проволоки.

### **Линейные сооружения**

Мелкие нарушения земной поверхности и линейные сооружения рекультивируются под земли сельскохозяйственного назначения, с целью использования под пастбищные угодья.

В соответствии с ГОСТ 17.5.3.04-83 на техническом этапе рекультивации земель при строительстве линейных сооружений будут проводиться следующие работы:

- уборка строительного мусора, удаление из пределов строительной полосы всех временных устройств;
- засыпка траншей трубопроводов грунтом с отсыпкой валика, обеспечивающего создание ровной поверхности после уплотнения грунта;
- распределение оставшегося грунта по рекультивируемой площади равномерным слоем или транспортирование его в специально отведенные места, указанные в проекте;
- оформление откосов карьера, насыпей, выемок, засыпка или выравнивание рытвин и ям;
- мероприятия по предотвращению эрозионных процессов;
- покрытие рекультивируемой площади плодородным слоем почвы.

## **5.5 Биологический этап рекультивации**

Завершающим этапом восстановления плодородия нарушенных земель является биологическая рекультивация, включающая в себя мероприятия, направленные на восстановление продуктивности рекультивируемых земель, предотвращению развития ветровой и водной эрозии, а также создание растительных сообществ декоративного и озеленительного назначения.

Основным мероприятием биологического этапа является посев многолетних трав, зонированных в данном районе, на отрекультивированных площадях.

Биологический этап рекультивации включает в себя

- обработку рекультивируемой почвы, внесение удобрений, вспашку;
- посев трав;
- уход за посевами и предупреждение эрозийных процессов.

По окончании биологической рекультивации, земли с восстановленной сельскохозяйственной ценностью передаются лицам, в ведении которых они находились до изъятия под производственные нужды, или государству, если они находились в ведении государства или отказе вышеуказанных лиц от прав собственности на данные земли.

Выполнение биологического этапа рекультивации позволяет снизить выбросы пыли в атмосферу и улучшить микроклимат района.

Закрепление пылящих поверхностей является одной из важных составных частей природоохранных мероприятий.

## **5.6 Сельскохозяйственное направление рекультивации**

Учитывая природно-климатические условия района рекультивации, для залужения рекомендуется люцерна.

Люцерна представляет большую ценность как улучшатель естественных пастбищ. Благодаря мощно развитой мочковатой корневой системе, является прекрасным пластообразователем. Люцерна нетребовательна к плодородию почвы, довольно засухоустойчива. Обладает хорошей устойчивостью в травостое, может держаться в полевых условиях 3-5 лет.

## **5.7 Ликвидационный фонд**

Согласно Кодекса РК «О недрах и недропользовании» детальная проработка технических решений по ликвидации последствий деятельности по недропользованию на Контрактной территории с оценкой ее воздействия на окружающую природную среду будет выполнена в Плане ликвидации последствий добычи, в котором будет определена полная стоимость работ по ликвидации месторождения.

Согласно п. 11 Правил ликвидации и консервации объектов недропользования, утвержденным 27 февраля 2015 года:

*«Проект ликвидации и консервации утверждается недропользователем, финансирующим проведение работ по проектированию и реализации проекта, финансирование работ, связанных с ликвидацией и консервацией объекта, осуществляется за счет средств ликвидационного фонда.*

*Если фактические затраты на ликвидацию объектов недропользования превысят размер ликвидационного фонда, то недропользователь осуществляет дополнительное финансирование ликвидации объектов недропользования. Если фактические затраты на ликвидацию меньше размера ликвидационного фонда, то оставшиеся деньги остаются у недропользователя.»*

## **6. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР**

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых, при разработке открытым способом месторождения, предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых, Кодекса РК «О недрах и недропользовании» и других действующих, нормативных и правовых актов.

Разработка месторождения будет осуществляться в границах горного отвода.

### **6.1 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр**

Отработка месторождения будет проведена в соответствии с требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр, а именно:

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезного ископаемого, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов оловосодержащих руд и попутных компонентов, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраниющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушении налегающих толщ пород, а также других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- предотвращение загрязнения недр при проведении разведки и добычи оловосодержащих руд;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства государства по охране окружающей среды, предохраниющими недра от

проявлений опасных техногенных процессов при добыче;

- систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения;
- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды.
- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы.

При оценке экологических условий разработки месторождения определены основные источники и виды воздействия на окружающую среду: проведены прогнозирование и оценка загрязненности воздуха; оценено воздействие на растительный и животный мир. Учтены требования в области использования и охраны недр, санитарно-эпидемиологические требования, техника безопасности и природоохранные мероприятия.

В таблице 6.1 приведены мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению.

**Таблица 6.1**  
**Мероприятия по охране, рациональному и комплексному**  
**использованию недр по месторождению**

№	Мероприятия	Эффект
1	Проведение опережающей эксплуатационной разведки	Для уточнения морфологии, параметров, строения и качественных характеристик рудных тел
2	Полив автодорог	Снижение пылевыделения
3	Наблюдение за состоянием бортов карьера и отвала	Своевременное выявление в них деформации, определение параметров и сроков службы, безопасное ведение горных работ
4	Проведение мониторинга подземных вод	Оценка состояния подземных вод месторождения
5	Снятие и складирование ППС грунта на площади развития горных работ	Минимальное нарушение земель
6	Использование вскрышных пород	Уменьшение объемов складирования отходов
7	Утилизация твердых бытовых отходов	Уменьшение объемов складирования отходов
8	Мониторинг загрязнения окружающей среды	Оценка уровня загрязнения окружающей среды

## **6.2 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ**

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьерах геолого-маркшейдерской группы, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;
- маркшейдерский учет количества добываемого полезного ископаемого и разрабатываемых вскрышных пород;
- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;
- проведение эксплорации, контроль за качеством добываемой руды.

Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется геолого-маркшейдерской службой.

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб являются:

- оперативно-производственное обеспечение всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;
- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с проектом, учет и приемка всех видов горных работ;
- участие в планировании горных работ;
- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;
- ведение и своевременное пополнение всей геолого-маркшейдерской документации - журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;
- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;
- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации раздельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.

При выборе площадок для строительства объектов основного и вспомогательного производства учитывались следующие факторы и условия:

- местоположение месторождения и условия его разработки;
- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;
- наличие площадей под строительство объектов, безрудность которых обоснована;

– требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

Все работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и недропользования Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

Маркшейдерские работы, требующие применения специальных методик и технических средств и инструментов, будут выполняться специализированными организациями по договору с недропользователем.

В организации систематически ведутся записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний регулярно контролируются руководителями организации.

### **6.3 Органы государственного контроля за охраной недр**

1. Государственный контроль за использованием и охраной недр осуществляется на всех этапах деятельности минерально-сырьевого комплекса и обеспечивает:

- соблюдение всеми недропользователями независимо от форм собственности установленного порядка пользования недрами, правил ведения государственного учета состояния недр;
- выполнения обязанностей по полноте и комплексного использования недр и их охране;
- предупреждение и устранение вредного влияния горных работ на окружающую среду, здания и сооружения;

– полноту и достоверность геологической, горнотехнической и иной информации, получаемой в процессе геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, а также соблюдения иных правил и норм, установленных законодательством Республики Казахстан.

2. Государственный контроль за охраной недр осуществляется Компетентными органами Республики Казахстан.

3. Ведомственный контроль за охраной недр, рациональным и комплексным использованием минерального сырья осуществляется должностным лицами, уполномоченными приказом по организации.

### **6.4 Научно-исследовательские работы**

К научно-исследовательским работам относятся следующие: разработка

эффективных и экологически чистых и безопасных технологий освоения полезных ископаемых, прогноз и управление геомеханическими процессами при открытой добыче медных руд, разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами, планирование и проектирования горных работ, механизация открытых горных работ, проектно-конструкторские работы и прочие.

Затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) в соответствии Кодексом РК «О недрах и недропользовании» составляют 1% в год от совокупного годового дохода предприятия.

## 7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 7.1 Общие сведения

Месторождение Северный Катпар расположено в Шетском районе Карагандинской области Республики Казахстан. Расстояние до областного центра - 130 км.

Ближайшими населенными пунктами являются:

- отделение совхоза «Успенский»-Айгыржал - 10 км к юго-западу;  
- центральная усадьба совхоза «Шетский» - в 12 км к северу;  
- железнодорожная станция Нельды в 21 км к юго-западу и поселок Верхний Кайракты в 15 км к югу от месторождения Северный Катпар.

В радиусе 100-400 км от месторождения расположен ряд действующих и строящихся горнорудных предприятий Карагандинской области.

Планируется увеличить производство по выпуску вольфрама, молибдена и всего спектра попутных металлов, в том числе и редкоземельных, содержащихся в рудах месторождения Северный Катпар.

В этом же районе выявлен и разведен ряд месторождений редких и цветных металлов:

- Верхнее Кайракты (17 км);
- Коктенколь (59 км);
- Байназар (60 км);
- Батыстау (68 км);
- Нура-Талды (55 км);
- Акмая (4 км);
- Жанет (170 км);
- Узунжал (130 км);
- Аксоран (93 км) и др.

Железнодорожная сеть района представлена электрифицированной магистральной 2-х путной линией Петропавловск-Астана-Караганда-Жарык, Луговая-Алматы и железнодорожной линией местного значения Жарык-Жезказган.

Непосредственно через месторождение проходит железнодорожная ветка Жарык-Верхнее Кайракты. Ближайшей к месторождению станцией является узловая участковая станция Жарык (23 км к северо-западу).

По данным технико-экономических исследований Гипротранса существующие участки железной дороги имеют достаточный резерв пропускной способности для обслуживания ожидаемого внешнего грузооборота будущего предприятия.

Автодорожная сеть района представлена государственными магистралями с капитальным покрытием Караганда-Жезказган (в 29 км на северо-запад от месторождения) и Караганда-Балхаш (в 65 км на юго-восток от

месторождения), грейдерной автомагистралью Аксу-Аюлы-Агадырь (в 33 км на юго-восток) и Жарык-Аксу-Аюлы в 12 км северо-восточнее месторождения. Непосредственно через Северный Катпар проходит асфальтированная дорога Жарык-Верхнее Кайракты I, которая далее идет до ст. Агадырь.

Опытно-промышленная эксплуатации карьера (вскрышные работы) начаты с 1989 года, построен цех тяжело-среднего обогащения.

Имеющиеся недоработки по технологии переработки руд, их комплексного использования, будут устраниться в процессе опытно-промышленной отработки. В этот период необходимо в полупромышленных условиях проверить схемы обогащения редких, рассеянных и благородных металлов и продолжить совершенствования технологии переработки руд с целью повышения сквозного извлечения всех полезных компонентов.

Поле месторождения Северный Катпар предусматривается отрабатывать одним карьером.

Число рабочих дней в году 365 (340 рабочих по погодным условиям), 2 смены продолжительностью 12 часов.

Режим работы карьера - вахтовый, продолжительность вахты - 15 суток.

Для проживания рабочих и ИТР будет построен вахтовый поселок в непосредственной близости от месторождения. В нем будут созданы все условия для проживания – общежитие, столовая, административное здание.

## **7.2 Технико-экономическая оценка производственной деятельности карьера**

Технико-экономическая оценка выполнена на основании расчетов основных показателей по следующим направлениям:

- численность трудящихся и производительность труда;
- капитальные вложения;
- себестоимость производства;
- финансово-экономическая оценка производства.

Вышеперечисленные показатели определены исходя из требований директивных и нормативных материалов в соответствии с принятыми техническими и технологическими решениями по отработке и транспортированию руды и вскрыши.

Стоимостные показатели определены, исходя из цен и расценок, сложившихся в данном регионе на момент выполнения данного проекта, и рассчитаны в денежной единице Республики Казахстан – тенге.

В табл.7.1 приведены объемы производства, принятые для расчета технико-экономических показателей по проекту строительства и эксплуатации карьера.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**131 из 182**

Таблица 7.1

**Объемы производства**

№ п.	Наименование	Ед.изм.	Всего	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
1	Бурение	тыс.п.м.	5 440,2	218,6	335,9	362,5	362,6	374,6	390,1	389,3	388,8	388,3
2	Взрывание	тыс м <sup>3</sup>	94 767,9	3 807,3	5 850,6	6 314,4	6 316,9	6 525,6	6 795,0	6 782,0	6 773,0	6 764,0
3	Горная масса	тыс м <sup>3</sup>	99 997,0	6 820,0	6 815,0	6 810,0	6 801,0	6 798,0	6 795,0	6 782,0	6 773,0	6 764,0
4	Расстояние горная масса	км	4,3	2,3	2,5	3,1	3,4	3,7	4,1	4,4	4,7	4,9
5	Грузооборот горная масса	тыс.ткм	1 224 101,8	44 396,2	48 133,7	59 587,6	66 837,6	72 585,7	79 953,8	85 563,5	90 905,5	94 615,9
6	Вскрыша	тыс м <sup>3</sup>	82 537,6	6 714,7	6 464,1	6 108,2	5 748,4	5 745,4	5 742,4	5 729,4	5 720,4	5 711,4
7	Расстояние вскрыша	км	4,3	2,3	2,5	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,0
8	Грузооборот вскрыша	тыс.ткм	1 001 347,1	43 706,2	45 733,8	53 587,6	56 937,7	61 785,8	68 253,9	72 963,7	77 705,6	80 816,0
9	Добыча	тыс. тонн	49 759,3	300,0	1 000,0	2 000,0	3 000,0	3 000,0	3 000,0	3 000,0	3 000,0	3 000,0
10	Расстояние добыча	км	4,5	2,3	2,4	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,4	4,6
11	Грузооборот добыча	тыс.ткм	222 754,7	690,0	2 399,9	6 000,0	9 899,9	10 799,9	11 699,9	12 599,9	13 199,9	13 799,8
12	Коэф.вскрыши	м <sup>3</sup> /т	1,66	22,38	6,46	3,05	1,92	1,92	1,91	1,91	1,91	1,90

Окончание таблицы 7.1

№ п.	Наименование	Ед.изм.	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Бурение	тыс.п.м.	344,3	343,5	343,2	342,5	341,7	177,3	115,3	87,4	86,0	48,3
2	Взрывание	тыс м <sup>3</sup>	5 998,0	5 984,0	5 978,0	5 966,0	5 953,0	3 089,0	2 008,0	1 523,0	1 498,0	842,0
3	Горная масса	тыс м <sup>3</sup>	5 998,0	5 984,0	5 978,0	5 966,0	5 953,0	3 089,0	2 008,0	1 523,0	1 498,0	842,0
4	Расстояние горная масса	км	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,5	5,5	5,8	6,1
5	Грузооборот горная масса	тыс.ткм	86 876,1	86 670,0	87 975,6	87 795,6	90 674,3	46 972,4	31 251,8	24 020,0	24 566,5	14 719,9
6	Вскрыша	тыс м <sup>3</sup>	4 945,4	4 931,4	4 925,4	4 913,4	4 900,4	2 036,4	955,4	470,4	445,4	329,8
7	Расстояние вскрыша	км	5,2	5,2	5,3	5,3	5,5	5,6	5,9	6,1	6,4	6,7
8	Грузооборот вскрыша	тыс.ткм	72 776,2	72 570,2	73 875,8	73 695,8	76 274,4	32 272,6	15 952,0	8 120,2	8 066,7	6 252,9
9	Добыча	тыс. тонн	3 000,0	3 000,0	3 000,0	3 000,0	3 000,0	3 000,0	3 000,0	3 000,0	3 000,0	1 459,8
10	Расстояние добыча	км	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8	4,9	5,1	5,3	5,5	5,8
11	Грузооборот добыча	тыс.ткм	14 099,8	14 099,8	14 099,8	14 099,8	14 399,8	14 699,8	15 299,8	15 899,8	16 499,8	8 467,1
12	Коэф.вскрыши	м <sup>3</sup> /т	1,65	1,64	1,64	1,64	1,63	0,68	0,32	0,16	0,15	0,23

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**132 из 182**

Объемы добычи металла по годам приведены в таблице 7.2.

**Объемы добычи металла по годам, тонны**

№ п.	Наименование	Всего	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.
1	WO <sub>3</sub>	107 173,4	829,9	2 135,1	3 655,0	4 587,4	4 951,0	5 426,5	5 958,0	6 209,7	6 433,5	6 461,5
2	МО	17 630,9	64,1	195,8	447,6	755,2	1 007,0	895,1	923,1	1 007,0	1 118,9	1 035,0
3	CU	69 592,3	789,2	1 771,5	2 498,8	2 909,1	3 104,9	3 188,8	3 496,5	4 559,4	4 391,6	4 083,9
4	Bi	9 742,0	134,0	279,7	466,2	559,4	587,4	615,4	671,3	615,4	643,3	615,4

**Окончание таблицы 7.2.**

№ п.	Наименование	Всего	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	WO <sub>3</sub>	107 173,4	6 265,7	6 825,1	6 853,1	6 517,4	7 300,6	7 356,6	7 412,5	7 999,9	3 995,0
2	МО	17 630,9	979,0	1 090,9	1 146,8	1 202,8	1 230,8	1 202,8	1 230,8	1 342,6	755,8
3	CU	69 592,3	4 055,9	4 363,6	3 860,1	3 776,2	4 055,9	4 447,5	4 699,2	6 125,8	3 414,6
4	Bi	9 742,0	559,4	615,4	587,4	699,3	559,4	503,5	475,5	419,6	135,0

Извлечение металла в концентрат для триоксида вольфрама составляет 70,0%, молибдена – 42,3%, меди – 62,2%, висмута – 50,4%. Извлечение металла в концентрат приведено в таблице 7.3.

**Таблица 7.3.**

**Извлечение металла в концентрат**

№ п.	Наименование	Всего	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
1	WO <sub>3</sub>	701 637 150,79	5 433 465,34	13 977 955,00	23 928 574,65	30 032 281,78	32 412 889,48	35 525 991,86	39 005 341,57	40 653 454,60	42 118 443,95
2	МО	58 336 314,69	211 979,74	647 839,00	1 480 851,95	2 498 894,30	3 331 859,06	2 961 652,50	3 054 204,14	3 331 859,06	3 702 065,63
3	CU	148 458 524,22	1 683 524,96	3 779 026,92	5 330 694,40	6 205 775,35	6 623 471,77	6 802 484,52	7 458 864,60	9 726 359,44	9 368 333,94
4	Bi	3 116 258,66	42 849,87	89 472,38	149 128,40	178 950,98	187 898,52	196 846,07	214 741,17	196 846,07	205 793,62
5	ИТОГО	911 548 248,36	7 371 819,92	18 494 293,30	30 889 249,39	38 915 902,40	42 556 118,83	45 486 974,95	49 733 151,49	53 908 519,18	55 394 637,14

**Окончание таблицы 7.3.**

№ п.	Наименование	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	WO <sub>3</sub>	42 301 567,62	41 019 701,94	44 682 175,32	44 865 298,99	42 667 814,96	47 795 277,70	48 161 525,04	48 527 772,38	52 373 369,44	26 154 249,16
2	МО	3 424 410,70	3 239 307,42	3 609 513,99	3 794 617,27	3 979 720,55	4 072 272,19	3 979 720,55	4 072 272,19	4 442 478,75	2 500 795,69
3	CU	8 711 953,86	8 652 282,94	9 308 663,02	8 234 586,52	8 055 573,77	8 652 282,94	9 487 675,77	10 024 714,03	13 067 930,78	7 284 324,69
4	Bi	196 846,07	178 950,98	196 846,07	187 898,52	223 688,72	178 950,98	161 055,88	152 108,33	134 213,23	43 172,79
5	ИТОГО	54 634 778,26	53 090 243,28	57 797 198,41	57 082 401,31	54 926 798,00	60 698 783,81	61 789 977,24	62 776 866,93	70 017 992,21	35 982 542,33

Расчет цены реализации товарной продукции рассчитывался по содержанию металла в концентрате. Цена на вольфрам составила 21750 \$/т, молибден – 18191\$/т, медь – 7976 \$/т, висмут – 1476 \$/т. График реализации товарной продукции представлен в таблице 7.4.

Таблица 7.4.

### Реализация товарной продукции, тыс. тенге

№ п.	Наименование	Всего	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
1	WO3	711 314 904,60	5 508 409,69	14 170 754,38	24 258 623,96	30 446 520,14	32 859 963,81	36 016 005,54	39 543 346,29	41 214 191,90	42 699 388,01
2	MO	64 618 588,37	234 807,97	717 605,18	1 640 325,80	2 768 001,76	3 690 669,02	3 280 594,68	3 383 113,27	3 690 669,02	4 100 743,36
3	CU	201 022 073,92	2 279 597,49	5 117 037,45	7 218 091,71	8 403 005,74	8 968 592,66	9 210 987,06	10 099 766,51	13 170 095,53	12 685 306,74
4	Bi	37 243 091,30	512 108,15	1 069 304,09	1 782 266,25	2 138 682,39	2 245 616,51	2 352 550,63	2 566 418,87	2 352 550,63	2 459 484,75
<b>5</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>1 014 198 658,18</b>	<b>8 534 923,31</b>	<b>21 074 701,10</b>	<b>34 899 307,72</b>	<b>43 756 210,04</b>	<b>47 764 842,01</b>	<b>50 860 137,91</b>	<b>55 592 644,94</b>	<b>60 427 507,09</b>	<b>61 944 922,85</b>

#### Окончание таблицы 7.4.

№ п.	Наименование	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	WO3	42 885 037,52	41 585 490,93	45 298 481,19	45 484 130,70	43 256 336,55	48 454 522,91	48 825 821,94	49 197 120,97	53 095 760,74	26 514 997,42
2	МО	3 793 187,60	3 588 150,44	3 998 224,77	4 203 261,94	4 408 299,11	4 510 817,69	4 408 299,11	4 510 817,69	4 920 892,03	2 770 107,92
3	CU	11 796 527,29	11 715 729,16	12 604 508,61	11 150 142,23	10 907 747,83	11 715 729,16	12 846 903,00	13 574 086,19	17 694 790,93	9 863 428,61
4	Bi	2 352 550,63	2 138 682,39	2 352 550,63	2 245 616,51	2 673 352,99	2 138 682,39	1 924 814,15	1 817 880,03	1 604 011,79	515 967,52
5	<b>ИТОГО</b>	<b>60 827 303,04</b>	<b>59 028 052,91</b>	<b>64 253 765,20</b>	<b>63 083 151,38</b>	<b>61 245 736,48</b>	<b>66 819 752,15</b>	<b>68 005 838,20</b>	<b>69 099 904,88</b>	<b>77 315 455,49</b>	<b>39 664 501,47</b>

Расстановка оборудования приведена в таблице 7.5.

Таблица 7.5.

## Расстановка оборудования, ед.

Расстановка персонала по годам приведена в таблице 7.6.

Таблица 7.6.

## Расстановка персонала по годам, чел.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
135 из 182

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**136 из 182**

<b>№ п.</b>	<b>Наименование</b>	<b>2030 г.</b>	<b>2031 г.</b>	<b>2032 г.</b>	<b>2033 г.</b>	<b>2034 г.</b>	<b>2035 г.</b>	<b>2036 г.</b>	<b>2037 г.</b>	<b>2038 г.</b>	<b>2039 г.</b>
	Водитель автокрана	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4
	Водитель автоподъемника	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Водитель топливозаправщика	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4
	Водитель скорой помощи	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>4.4.</b>	<b>АРМ</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
	Начальник АРМ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Зам.начальника АРМ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Мастер АРМ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Кузнец - медник	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Токарь-фрезеровщик	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Слесарь моторист	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
	Слесарь агрегатчик	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
	Слесарь шиномонтажник	4	6	8	12	12	12	12	12	12	12
	Слесарь аккумуляторщик	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
	Слесарь наладчик	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
	Слесарь ТО	4	6	8	8	10	10	10	10	10	10
	Слесарь инструментальщик	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
	Электрогазосварщик	6	6	8	8	10	10	10	10	10	10
	Машинист мостового крана	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
<b>5.</b>	<b>Склад</b>	<b>14</b>	<b>16</b>								
	Заведующий складом	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Старший кладовщик	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Кладовщик	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Грузчик	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Оператор АЗС	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Слесарь АЗС	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>6.</b>	<b>Хозяйственный участок</b>	<b>28</b>									
	Начальник участка	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Зам.начальника участка	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Фельдшер	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Электрик	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Слесарь	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Сантехник	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Повар	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Посудомойщик	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Уборщик	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
<b>7.</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>373</b>	<b>423</b>	<b>465</b>	<b>495</b>	<b>526</b>	<b>540</b>	<b>551</b>	<b>560</b>	<b>567</b>	<b>550</b>
	в т.ч. ИТР	82	84	84	84	84	84	84	84	84	84
	рабочие	291	339	381	411	442	456	467	476	483	466

### Окончание таблицы 7.6.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
138 из 182

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**139 из 182**

<b>№ п.</b>	<b>Наименование</b>	<b>2040 г.</b>	<b>2041 г.</b>	<b>2042 г.</b>	<b>2043 г.</b>	<b>2044 г.</b>	<b>2045 г.</b>	<b>2046 г.</b>	<b>2047 г.</b>	<b>2048 г.</b>
	Водитель топливозаправщика	4	4	4	4	4	4	4	4	2
	Водитель скорой помощи	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>4.4.</b>	<b>АРМ</b>	<b>66</b>	<b>40</b>							
	Начальник АРМ	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Зам.начальника АРМ	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Мастер АРМ	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Кузнец - медник	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Токарь-фрезеровщик	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Слесарь моторист	4	4	4	4	4	4	4	4	2
	Слесарь агрегатчик	4	4	4	4	4	4	4	4	2
	Слесарь шиномонтажник	12	12	12	12	12	12	12	12	4
	Слесарь аккумуляторщик	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Слесарь наладчик	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Слесарь ТО	10	10	10	10	10	10	10	10	4
	Слесарь инструментальщик	4	4	4	4	4	4	4	4	2
	Электрогазосварщик	10	10	10	10	10	10	10	10	6
	Машинист мостового крана	4	4	4	4	4	4	4	4	2
<b>5.</b>	<b>Склад</b>	<b>16</b>								
	Заведующий складом	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Старший кладовщик	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Кладовщик	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Грузчик	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Оператор АЗС	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Слесарь АЗС	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>6.</b>	<b>Хозяйственный участок</b>	<b>28</b>								
	Начальник участка	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Зам.начальника участка	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Фельдшер	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Электрик	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Слесарь	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Сантехник	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Повар	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Посудомойщик	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Уборщик	8	8	8	8	8	8	8	8	8
<b>7.</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>549</b>	<b>551</b>	<b>551</b>	<b>556</b>	<b>466</b>	<b>431</b>	<b>419</b>	<b>421</b>	<b>329</b>
	в т.ч. ИТР	84	84	84	84	84	84	84	84	84
	рабочие	465	467	467	472	382	347	335	337	245

Расчет фонда заработной платы приведен в таблице 7.7.

Таблица 7.7.

## Расчет фонда заработной платы по годам

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**141** из **182**

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**142 из 182**

<b>№ п.</b>	<b>Наименование</b>	<b>2030 г.</b>	<b>2031 г.</b>	<b>2032 г.</b>	<b>2033 г.</b>	<b>2034 г.</b>	<b>2035 г.</b>	<b>2036 г.</b>	<b>2037 г.</b>	<b>2038 г.</b>	<b>2039 г.</b>
	Водитель автокрана	9 600,0	9 600,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0
	Водитель автоподъемника	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0
	Водитель топливозаправщика	9 600,0	9 600,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0
	Водитель скорой помощи	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0
<b>4.4.</b>	<b>АРМ</b>	<b>168 600,0</b>	<b>184 200,0</b>	<b>208 200,0</b>	<b>225 000,0</b>	<b>295 800,0</b>					
	Начальник АРМ	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0
	Зам.начальника АРМ	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0
	Мастер АРМ	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0
	Кузнец - медник	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0
	Токарь-фрезеровщик	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0
	Слесарь моторист	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0
	Слесарь агрегатчик	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0
	Слесарь шиномонтажник	16 800,0	25 200,0	33 600,0	50 400,0	50 400,0	50 400,0	50 400,0	50 400,0	50 400,0	50 400,0
	Слесарь аккумуляторщик	8 400,0	8 400,0	8 400,0	8 400,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0
	Слесарь наладчик	8 400,0	8 400,0	8 400,0	8 400,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0
	Слесарь ТО	14 400,0	21 600,0	28 800,0	28 800,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0
	Слесарь инструментальщик	8 400,0	8 400,0	8 400,0	8 400,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0
	Электрогазосварщик	25 200,0	25 200,0	33 600,0	33 600,0	42 000,0	42 000,0	42 000,0	42 000,0	42 000,0	42 000,0
	Машинист мостового крана	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0
<b>5.</b>	<b>Склад</b>	<b>42 600,0</b>	<b>47 400,0</b>								
	Заведующий складом	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0
	Старший кладовщик	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0
	Кладовщик	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0
	Грузчик	4 800,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0
	Оператор АЗС	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0
	Слесарь АЗС	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0
<b>6.</b>	<b>Хозяйственный участок</b>	<b>87 240,0</b>									
	Начальник участка	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0
	Зам.начальника участка	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0
	Фельдшер	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0
	Электрик	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0
	Слесарь	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0
	Сантехник	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0
	Повар	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0
	Посудомойщик	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0
	Уборщик	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0
<b>7.</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>1 796 737,5</b>	<b>2 008 420,9</b>	<b>2 217 857,4</b>	<b>2 369 736,3</b>	<b>2 523 186,7</b>	<b>2 597 886,8</b>	<b>2 653 321,9</b>	<b>2 702 597,8</b>	<b>2 739 313,5</b>	<b>2 650 658,3</b>
	в т.ч. ИТР	481 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0
	рабочие	1 315 657,5	1 515 340,9	1 724 777,4	1 876 656,3	2 030 106,7	2 104 806,8	2 160 241,9	2 209 517,8	2 246 233,5	2 157 578,3

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
143 из 182

### Окончание таблицы 7.7.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
144 из 182

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**145 из 182**

<b>№ п.</b>	<b>Наименование</b>	<b>2040 г.</b>	<b>2041 г.</b>	<b>2042 г.</b>	<b>2043 г.</b>	<b>2044 г.</b>	<b>2045 г.</b>	<b>2046 г.</b>	<b>2047 г.</b>	<b>2048 г.</b>
	Водитель топливозаправщика	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	19 200,0	9 600,0
	Водитель скорой помощи	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0
<b>4.4.</b>	<b>АРМ</b>	<b>295 800,0</b>	<b>185 400,0</b>							
	Начальник АРМ	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0
	Зам.начальника АРМ	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0	6 600,0
	Мастер АРМ	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0
	Кузнец - медник	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0
	Токарь-фрезеровщик	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0
	Слесарь моторист	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	12 000,0
	Слесарь агрегатчик	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	24 000,0	12 000,0
	Слесарь шиномонтажник	50 400,0	50 400,0	50 400,0	50 400,0	50 400,0	50 400,0	50 400,0	50 400,0	16 800,0
	Слесарь аккумуляторщик	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0
	Слесарь наладчик	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0
	Слесарь ТО	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	14 400,0
	Слесарь инструментальщик	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	16 800,0	8 400,0
	Электрогазосварщик	42 000,0	42 000,0	42 000,0	42 000,0	42 000,0	42 000,0	42 000,0	42 000,0	25 200,0
	Машинист мостового крана	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	6 000,0
<b>5.</b>	<b>Склад</b>	<b>47 400,0</b>								
	Заведующий складом	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0
	Старший кладовщик	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0	3 600,0
	Кладовщик	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0	6 000,0
	Грузчик	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0	9 600,0
	Оператор АЗС	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0
	Слесарь АЗС	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0	12 000,0
<b>6.</b>	<b>Хозяйственный участок</b>	<b>87 240,0</b>								
	Начальник участка	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0	4 800,0
	Зам.начальника участка	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0	4 200,0
	Фельдшер	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0
	Электрик	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0
	Слесарь	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0
	Сантехник	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0	7 200,0
	Повар	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0
	Посудомойщик	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0	10 560,0
	Уборщик	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0	17 280,0
<b>7.</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>2 648 462,9</b>	<b>2 658 252,2</b>	<b>2 656 344,2</b>	<b>2 682 210,5</b>	<b>2 203 786,1</b>	<b>2 022 654,2</b>	<b>1 954 414,7</b>	<b>1 966 078,5</b>	<b>1 545 376,6</b>
	в т.ч. ИТР	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	493 080,0	494 880,0
	рабочие	2 155 382,9	2 165 172,2	2 163 264,2	2 189 130,5	1 710 706,1	1 529 574,2	1 461 334,7	1 472 998,5	1 050 496,6

Удельный расход топлива по годам приведен в таблице 7.8.

Таблица 7.8.

## Удельный расход топлива по годам

### Окончание таблицы 7.8.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**147 из 182**

Расход дизтоплива по годам приведен в таблице 7.9.

Таблица 7.9.

**Расход дизтоплива по годам, тыс.л**

№ п.	Наименование	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.
1	Бурстанки	524,5	806,1	870,0	870,3	899,1	936,2	934,4	933,1	931,9	826,4
2	Экскаваторы	1 636,8	1 635,6	1 634,4	1 632,2	1 631,5	1 630,8	1 627,7	1 625,5	1 623,4	1 439,5
3	Автосамосвалы	7 049,6	7 643,0	9 461,8	10 613,0	11 525,7	12 695,7	13 586,4	14 434,7	15 023,9	13 794,9
4	Бульдозеры	1 433,4	1 433,4	1 433,4	1 433,4	1 433,4	1 433,4	1 433,4	1 433,4	1 433,4	1 433,4
5	Колесные бульдозеры	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9
6	Погрузчики	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0
7	Автогрейдеры	106,4	212,8	212,8	212,8	212,8	212,8	212,8	212,8	212,8	212,8
8	Поливки	41,2	41,2	41,2	41,2	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3
9	Вахтовки	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6
10	Легковые	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
11	Бортовые	20,4	20,4	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9
12	Автокраны	20,4	20,4	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9
13	Автоподъемники	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4
14	Тех.помощь	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5
15	Топливозаправщик	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9
16	Скорая помощь	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
<b>17</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>11 662,8</b>	<b>12 643,0</b>	<b>14 565,4</b>	<b>15 714,7</b>	<b>16 696,7</b>	<b>17 903,0</b>	<b>18 788,9</b>	<b>19 633,7</b>	<b>20 219,5</b>	<b>18 701,1</b>

Окончание таблицы 7.9.

№ п.	Наименование	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Бурстанки	824,4	823,6	822,0	820,2	425,6	276,6	209,8	206,4	116,0
2	Экскаваторы	1 436,2	1 434,7	1 431,8	1 428,7	741,4	481,9	365,5	359,5	202,1
3	Автосамосвалы	13 762,2	13 969,5	13 940,9	14 398,0	7 458,6	4 962,4	3 814,1	3 900,9	2 337,3
4	Бульдозеры	1 433,4	1 433,4	1 433,4	1 433,4	1 075,0	716,7	716,7	716,7	716,7
5	Колесные бульдозеры	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9
6	Погрузчики	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0
7	Автогрейдеры	212,8	212,8	212,8	212,8	212,8	212,8	212,8	212,8	212,8
8	Поливки	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3
9	Вахтовки	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6
10	Легковые	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
11	Бортовые	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	20,4
12	Автокраны	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9
13	Автоподъемники	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4
14	Тех.помощь	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5
15	Топливозаправщик	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9
16	Скорая помощь	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
<b>17</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>18 663,1</b>	<b>18 868,1</b>	<b>18 835,0</b>	<b>19 287,2</b>	<b>10 907,6</b>	<b>7 644,7</b>	<b>6 313,1</b>	<b>6 390,5</b>	<b>4 558,7</b>

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**148 из 182**

Расходы на дизтопливо по годам приведены в таблице 7.10.

Таблица 7.10.

**Расходы на дизтопливо, тыс. тенге**

№ п.	Наименование	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.
1	Бурстанки	167 852,0	257 936,9	278 385,6	278 496,7	287 697,7	299 572,9	298 999,8	298 603,0	298 206,2	264 435,4
2	Экскаваторы	523 776,0	523 392,0	523 008,0	522 316,8	522 086,4	521 856,0	520 857,6	520 166,4	519 475,2	460 646,4
3	Автосамосвалы	2 255 866,2	2 445 774,0	3 027 774,3	3 396 160,0	3 688 233,3	4 062 622,2	4 347 663,7	4 619 101,1	4 807 633,3	4 414 356,7
4	Бульдозеры	458 673,6	458 673,6	458 673,6	458 673,6	458 673,6	458 673,6	458 673,6	458 673,6	458 673,6	458 673,6
5	Колесные бульдозеры	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4
6	Погрузчики	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9
7	Автогрейдеры	34 053,0	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1
8	Поливки	13 171,2	13 171,2	13 171,2	13 171,2	26 342,4	26 342,4	26 342,4	26 342,4	26 342,4	26 342,4
9	Вахтовки	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8
10	Легковые	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0
11	Бортовые	6 540,8	6 540,8	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6
12	Автокраны	6 540,8	6 540,8	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6
13	Автоподъемники	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8
14	Тех.помощь	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0
15	Топливозаправщик	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6
16	Скорая помощь	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6
<b>17</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>3 732 103,7</b>	<b>4 045 765,5</b>	<b>4 660 912,0</b>	<b>5 028 717,6</b>	<b>5 342 932,7</b>	<b>5 728 966,4</b>	<b>6 012 436,4</b>	<b>6 282 785,8</b>	<b>6 470 230,1</b>	<b>5 984 353,8</b>

Окончание таблицы 7.10.

№ п.	Наименование	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Бурстанки	263 818,1	263 553,6	263 024,6	262 451,4	136 185,5	88 527,2	67 144,9	66 042,7	37 121,5
2	Экскаваторы	459 571,2	459 110,4	458 188,8	457 190,4	237 235,2	154 214,4	116 966,4	115 046,4	64 665,6
3	Автосамосвалы	4 403 888,2	4 470 227,8	4 461 082,3	4 607 351,3	2 386 766,7	1 587 970,8	1 220 506,9	1 248 278,1	747 951,7
4	Бульдозеры	458 673,6	458 673,6	458 673,6	458 673,6	344 005,2	229 336,8	229 336,8	229 336,8	229 336,8
5	Колесные бульдозеры	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4	45 728,4
6	Погрузчики	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9	71 997,9
7	Автогрейдеры	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1	68 106,1
8	Поливки	26 342,4	26 342,4	26 342,4	26 342,4	26 342,4	26 342,4	26 342,4	26 342,4	26 342,4
9	Вахтовки	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8	39 244,8
10	Легковые	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0	6 132,0
11	Бортовые	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	6 540,8
12	Автокраны	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6
13	Автоподъемники	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8	6 540,8
14	Тех.помощь	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0	81 760,0
15	Топливозаправщик	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6	13 081,6
16	Скорая помощь	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6	1 144,6
<b>17</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>5 972 192,9</b>	<b>6 037 807,2</b>	<b>6 027 211,0</b>	<b>6 171 908,5</b>	<b>3 490 434,4</b>	<b>2 446 291,0</b>	<b>2 020 196,7</b>	<b>2 044 945,7</b>	<b>1 458 776,6</b>

Расходы на материалы и запасные части приведены в таблице 7.11.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**149 из 182**

Таблица 7.11.

**Расходы на материалы и запасные части, тыс.тенге**

№ п.	Наименование	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
1	Бурстанки	152 064,5	233 676,4	252 201,8	252 302,4	260 638,0	271 396,3	270 877,1	270 517,6	270 158,1
2	Экскаваторы	233 452,1	233 869,9	234 540,1	235 073,5	234 970,9	234 868,3	234 423,8	234 116,1	233 808,3
3	Автосамосвалы	487 443,1	552 317,4	714 298,9	845 598,9	907 752,8	983 499,0	1 044 343,4	1 098 344,1	1 138 655,1
4	Бульдозеры	119 880,0	119 880,0	119 880,0	119 880,0	119 880,0	119 880,0	119 880,0	119 880,0	119 880,0
5	Колесные бульдозеры	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0
6	Погрузчики	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0
7	Автогрейдеры	11 340,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0
8	Поливки	9 990,0	9 990,0	9 990,0	9 990,0	19 980,0	19 980,0	19 980,0	19 980,0	19 980,0
9	Вахтовки	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0
10	Легковые	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0
11	Бортовые	3 780,0	3 780,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0
12	Автокраны	5 130,0	5 130,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0
13	Автоподъемники	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0
14	Тех.помощь	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0
15	Топливозаправщик	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0
16	Скорая помощь	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0
17	Прочие материалы	115 948,1	131 772,5	150 781,2	163 974,6	172 012,3	180 652,5	186 640,5	191 973,9	195 938,3
<b>18</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>1 275 428,8</b>	<b>1 449 497,1</b>	<b>1 658 593,0</b>	<b>1 803 720,4</b>	<b>1 892 135,0</b>	<b>1 987 177,1</b>	<b>2 053 045,8</b>	<b>2 111 712,7</b>	<b>2 155 320,9</b>

**Окончание таблицы 7.11.**

№ п.	Наименование	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Бурстанки	239 563,6	239 004,5	238 764,8	238 285,5	237 766,3	123 376,5	80 200,7	60 829,5	59 831,0	33 630,0
2	Экскаваторы	207 616,1	207 137,4	206 932,2	206 521,9	206 077,4	108 147,2	71 184,0	54 600,2	53 745,3	30 018,9
3	Автосамосвалы	1 067 004,1	1 065 067,8	1 075 933,0	1 074 244,8	1 102 861,1	698 340,6	559 710,1	501 148,2	514 676,1	282 129,0
4	Бульдозеры	119 880,0	119 880,0	119 880,0	119 880,0	119 880,0	89 910,0	59 940,0	59 940,0	59 940,0	59 940,0
5	Колесные бульдозеры	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0
6	Погрузчики	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0	34 020,0
7	Автогрейдеры	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0	22 680,0
8	Поливки	19 980,0	19 980,0	19 980,0	19 980,0	19 980,0	19 980,0	19 980,0	19 980,0	19 980,0	19 980,0
9	Вахтовки	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0	12 636,0
10	Легковые	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0	9 450,0
11	Бортовые	7 560,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0	7 560,0	3 780,0
12	Автокраны	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0	10 260,0
13	Автоподъемники	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0
14	Тех.помощь	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0
15	Топливозаправщик	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0
16	Скорая помощь	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0
17	Прочие материалы	183 094,5	182 797,1	183 839,1	183 581,3	186 346,6	121 665,5	96 791,6	87 339,9	88 507,3	59 881,9
<b>18</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>2 014 039,4</b>	<b>2 010 767,7</b>	<b>2 022 230,2</b>	<b>2 019 394,6</b>	<b>2 049 812,5</b>	<b>1 338 320,8</b>	<b>1 064 707,4</b>	<b>960 738,8</b>	<b>973 580,8</b>	<b>658 700,7</b>

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**150 из 182**

Услуги сторонних организаций приведены в таблице 7.12.

Таблица 7.12.

**Услуги сторонних организаций, тыс.тенге**

№ п.	Наименование	Всего	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
1	Взрывные работы	42 361 241,3	1 701 848,4	2 615 218,4	2 822 547,4	2 823 673,8	2 916 962,3	3 037 365,0	3 031 554,0	3 027 531,0	3 023 508,0
2	Охрана	684 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0
3	Вывоз ТБО и сточных вод	570 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0
4	ТО и ремонт	1 938 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0
5	Мониторинг подземных вод	273 600,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0
<b>6</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>45 826 841,3</b>	<b>1 884 248,4</b>	<b>2 797 618,4</b>	<b>3 004 947,4</b>	<b>3 006 073,8</b>	<b>3 099 362,3</b>	<b>3 219 765,0</b>	<b>3 213 954,0</b>	<b>3 209 931,0</b>	<b>3 205 908,0</b>

Окончание таблицы 7.12.

№ п.	Наименование	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Взрывные работы	2 681 106,0	2 674 848,0	2 672 166,0	2 666 802,0	2 660 991,0	1 380 783,0	897 576,0	680 781,0	669 606,0	376 374,0
2	Охрана	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0
3	Вывоз ТБО и сточных вод	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0
4	ТО и ремонт	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0
5	Мониторинг подземных вод	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0	14 400,0
<b>6</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>2 863 506,0</b>	<b>2 857 248,0</b>	<b>2 854 566,0</b>	<b>2 849 202,0</b>	<b>2 843 391,0</b>	<b>1 563 183,0</b>	<b>1 079 976,0</b>	<b>863 181,0</b>	<b>852 006,0</b>	<b>558 774,0</b>

Расстановка мощностей электроустановок потребителей по годам приведена в таблице 7.13.

Таблица 7.13.

**Расстановка мощностей электроустановок потребителей, кВт**

№ п.	Наименование	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.
1	Водоотлив	250,0	250,0	250,0	250,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0
2	Освещение	24,0	24,0	24,0	24,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
3	ДСК	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0
4	Пром.площадка	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0
<b>5</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>1 544,0</b>	<b>1 544,0</b>	<b>1 544,0</b>	<b>1 544,0</b>	<b>1 800,0</b>					

Окончание таблицы 7.13.

№ п.	Наименование	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Водоотлив	500,0	500,0	500,0	500,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0
2	Освещение	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
3	ДСК	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0
4	Пром.площадка	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0
<b>5</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>1 800,0</b>	<b>1 800,0</b>	<b>1 800,0</b>	<b>1 800,0</b>	<b>2 050,0</b>				

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**151 из 182**

Расход электроэнергии по годам приведен в таблице 7.14.

Таблица 7.14.

**Расход электроэнергии, тыс.кВтч**

№ п.	Наименование	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.
1	Водоотлив	2 190,0	2 190,0	2 190,0	2 190,0	4 380,0	4 380,0	4 380,0	4 380,0	4 380,0	4 380,0
2	Освещение	68,3	2 522,9	2 522,9	2 522,9	3 942,0	3 942,0	3 942,0	3 942,0	3 942,0	3 942,0
3	ДСК	220,8	919,8	2 207,5	2 207,5	2 207,5	2 207,5	2 207,5	2 207,5	2 207,5	2 207,5
4	Пром.площадка	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8
5	ИТОГО	4 285,8	7 439,4	8 727,2	8 727,2	12 336,3	12 336,3	12 336,3	12 336,3	12 336,3	12 336,3

Окончание таблицы 7.14.

№ п.	Наименование	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Водоотлив	4 380,0	4 380,0	4 380,0	4 380,0	6 570,0	6 570,0	6 570,0	6 570,0	6 570,0
2	Освещение	3 942,0	3 942,0	3 942,0	3 942,0	3 942,0	3 942,0	3 942,0	3 942,0	3 942,0
3	ДСК	2 207,5	2 207,5	2 207,5	2 207,5	2 207,5	2 207,5	2 207,5	2 207,5	1 103,8
4	Пром.площадка	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8	1 806,8
5	ИТОГО	12 336,3	12 336,3	12 336,3	12 336,3	14 526,3	14 526,3	14 526,3	14 526,3	13 422,5

Расчет расходов на электроэнергию приведен в таблице 7.15.

Таблица 7.15.

**Расчет расходов на электроэнергию, тыс.тенге**

№ п.	Наименование	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.
1	Водоотлив	70 518,0	70 518,0	70 518,0	70 518,0	141 036,0	141 036,0	141 036,0	141 036,0	141 036,0	141 036,0
2	Освещение	2 200,2	81 236,7	81 236,7	81 236,7	126 932,4	126 932,4	126 932,4	126 932,4	126 932,4	126 932,4
3	ДСК	7 108,2	29 617,6	71 082,1	71 082,1	71 082,1	71 082,1	71 082,1	71 082,1	71 082,1	71 082,1
4	Пром.площадка	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4
5	ИТОГО	138 003,7	239 549,6	281 014,2	281 014,2	397 227,9	397 227,9	397 227,9	397 227,9	397 227,9	397 227,9

Окончание таблицы 7.15.

№ п.	Наименование	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Водоотлив	141 036,0	141 036,0	141 036,0	141 036,0	211 554,0	211 554,0	211 554,0	211 554,0	211 554,0
2	Освещение	126 932,4	126 932,4	126 932,4	126 932,4	126 932,4	126 932,4	126 932,4	126 932,4	126 932,4
3	ДСК	71 082,1	71 082,1	71 082,1	71 082,1	71 082,1	71 082,1	71 082,1	71 082,1	35 541,1
4	Пром.площадка	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4	58 177,4
5	ИТОГО	397 227,9	397 227,9	397 227,9	397 227,9	467 745,9	467 745,9	467 745,9	467 745,9	432 204,8

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**152 из 182**

Прочие расходы по годам приведены в таблице 7.16.

Таблица 7.16.

Прочие расходы, тыс.тенге

№ п.	Наименование	Всего	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
1	Проезд	27 965,7	1 119,6	1 269,2	1 393,9	1 484,9	1 579,3	1 621,3	1 652,1	1 679,5	1 699,9
2	Питание	1 136 266,1	45 488,8	51 567,4	56 633,1	60 332,2	64 166,4	65 876,3	67 126,8	68 238,5	69 066,7
3	Командировочные	1 164 231,8	46 608,3	52 836,6	58 027,0	61 817,1	65 745,7	67 497,7	68 778,9	69 918,0	70 766,6
4	ИТОГО	Всего	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.

Окончание таблицы 7.16.

№ п.	Наименование	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Проезд	1 649,4	1 648,2	1 653,6	1 652,5	1 666,9	1 396,6	1 294,2	1 255,5	1 262,0	987,3
2	Питание	67 016,4	66 966,0	67 186,6	67 142,7	67 725,8	56 743,0	52 585,1	51 013,6	51 275,3	40 115,3
3	Командировочные	68 665,8	68 614,2	68 840,2	68 795,3	69 392,6	58 139,5	53 879,3	52 269,2	52 537,3	41 102,6
4	ИТОГО	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.

Расчет амортизационных отчислений по годам приведен в таблице 7.17.

Таблица 7.17.

Расчет амортизационных отчислений, тыс.тенге

№ п.	Наименование	ВСЕГО	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
1	Бурстанки	5 918 400,0	221 940,0	304 140,0	304 140,0	304 140,0	304 140,0	304 140,0	304 140,0	304 140,0	371 394,5
2	Экскаваторы	4 698 000,0	261 000,0	261 000,0	261 000,0	261 000,0	261 000,0	261 000,0	261 000,0	261 000,0	332 181,8
3	Автосамосвалы	40 493 100,0	1 098 650,0	1 255 600,0	1 621 816,7	1 883 400,0	2 040 350,0	2 197 300,0	2 354 250,0	2 458 883,3	2 563 516,7
4	Бульдозеры	2 397 600,0	133 200,0	133 200,0	133 200,0	133 200,0	133 200,0	133 200,0	133 200,0	133 200,0	166 500,0
5	Колесные бульдозеры	410 400,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0	20 520,0
6	Погрузчики	680 400,0	37 800,0	37 800,0	37 800,0	37 800,0	37 800,0	37 800,0	37 800,0	37 800,0	53 263,6
7	Автогрейдеры	453 600,0	12 600,0	25 200,0	25 200,0	25 200,0	25 200,0	25 200,0	25 200,0	25 200,0	25 200,0
8	Поливки	399 600,0	11 100,0	11 100,0	11 100,0	11 100,0	22 200,0	22 200,0	22 200,0	22 200,0	22 200,0
9	Вахтовки	252 720,0	14 040,0	14 040,0	14 040,0	14 040,0	14 040,0	14 040,0	14 040,0	14 040,0	17 869,1
10	Легковые	189 000,0	10 500,0	10 500,0	10 500,0	10 500,0	10 500,0	10 500,0	10 500,0	10 500,0	13 936,4
11	Бортовые	151 200,0	4 200,0	4 200,0	8 400,0	8 400,0	8 400,0	8 400,0	8 400,0	8 400,0	11 836,4
12	Автокраны	205 200,0	5 700,0	5 700,0	11 400,0	11 400,0	11 400,0	11 400,0	11 400,0	11 400,0	16 063,6
13	Автоподъемники	102 600,0	5 700,0	5 700,0	5 700,0	5 700,0	5 700,0	5 700,0	5 700,0	5 700,0	5 700,0
14	Тех.помощь	941 700,0	52 316,7	52 316,7	52 316,7	52 316,7	52 316,7	52 316,7	52 316,7	52 316,7	52 316,7
15	Топливозаправщик	81 000,0	4 500,0	4 500,0	4 500,0	4 500,0	4 500,0	4 500,0	4 500,0	4 500,0	4 500,0
16	Скорая помощь	70 200,0	3 900,0	3 900,0	3 900,0	3 900,0	3 900,0	3 900,0	3 900,0	3 900,0	3 900,0
17	Обогатительный передел	9 675 000,0	58 330,8	194 427,1	388 874,4	583 301,5	583 301,5	583 301,5	583 301,5	583 301,5	583 301,5
18	ДСК	209 840,0	1 265,1	4 216,9	8 434,3	12 651,2	12 651,2	12 651,2	12 651,2	12 651,2	12 651,2
19	Инфраструктура	348 902,5	2 103,5	7 011,5	14 023,7	21 035,2	21 035,2	21 035,2	21 035,2	21 035,2	21 035,2
20	Проектно-сметная документация	125 000,0	753,6	2 512,0	5 024,2	7 536,2	7 536,2	7 536,2	7 536,2	7 536,2	7 536,2
21	ИТОГО	67 803 462,5	1 960 119,8	2 357 584,1	2 941 889,9	3 411 640,7	3 579 690,7	3 736 640,7	3 893 590,7	3 998 224,1	4 305 422,9

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**153 из 182**

Окончание таблицы 7.17.

№ п.	Наименование	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Бурстанки	445 374,5	223 434,5	315 909,5	315 909,5	315 909,5	315 909,5	315 909,5	315 909,5	315 909,5	315 909,5
2	Экскаваторы	149 481,8	236 481,8	236 481,8	236 481,8	236 481,8	236 481,8	236 481,8	236 481,8	236 481,8	236 481,8
3	Автосамосвалы	2 406 566,7	2 406 566,7	2 452 343,8	2 527 081,8	2 684 031,8	2 527 081,8	2 370 131,8	2 265 498,5	2 160 865,2	1 219 165,2
4	Бульдозеры	66 600,0	99 900,0	137 362,5	137 362,5	137 362,5	137 362,5	137 362,5	137 362,5	104 062,5	70 762,5
5	Колесные бульдозеры	20 520,0	22 800,0	22 800,0	22 800,0	22 800,0	22 800,0	22 800,0	22 800,0	22 800,0	22 800,0
6	Погрузчики	15 463,6	34 363,6	34 363,6	34 363,6	34 363,6	34 363,6	34 363,6	34 363,6	34 363,6	34 363,6
7	Автогрейдеры	23 940,0	23 940,0	23 940,0	23 940,0	23 940,0	23 940,0	23 940,0	23 940,0	23 940,0	23 940,0
8	Поливки	21 090,0	21 090,0	21 090,0	35 361,4	24 261,4	24 261,4	24 261,4	24 261,4	24 261,4	24 261,4
9	Вахтовки	8 041,1	12 721,1	12 721,1	12 721,1	12 721,1	12 721,1	12 721,1	12 721,1	12 721,1	12 721,1
10	Легковые	7 216,4	9 316,4	9 316,4	9 316,4	9 316,4	9 316,4	9 316,4	9 316,4	9 316,4	9 316,4
11	Бортовые	7 636,4	11 836,4	7 636,4	7 636,4	7 636,4	7 636,4	7 636,4	7 636,4	7 636,4	7 636,4
12	Автокраны	10 363,6	16 063,6	10 363,6	10 363,6	10 363,6	10 363,6	10 363,6	10 363,6	10 363,6	10 363,6
13	Автоподъемники	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0	5 130,0
14	Тех.помощь	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0	47 085,0
15	Топливозаправщик	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0	4 050,0
16	Скорая помощь	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0	3 510,0
17	Обогатительный передел	583 301,5	583 301,5	583 301,5	583 301,5	583 301,5	583 301,5	583 301,5	583 301,5	583 301,5	283 844,7
18	ДСК	12 651,2	12 651,2	12 651,2	12 651,2	12 651,2	12 651,2	12 651,2	12 651,2	12 651,2	6 156,3
19	Инфраструктура	21 035,2	21 035,2	21 035,2	21 035,2	21 035,2	21 035,2	21 035,2	21 035,2	21 035,2	10 236,1
20	Проектно-сметная документация	7 536,2	7 536,2	7 536,2	7 536,2	7 536,2	7 536,2	7 536,2	7 536,2	7 536,2	3 667,2
21	ИТОГО	3 866 593,2	3 802 813,2	3 968 627,8	4 057 637,3	4 203 487,3	4 046 537,3	3 889 587,3	3 784 954,0	3 647 020,6	2 351 400,9

Расчет налога на добычу полезных ископаемых приведен в таблице 7.18.

Таблица 7.18.

Расчет НДПИ, тыс.тенге

№ п.	Наименование	Ставка, %	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
1	WO3	7,80	429 656,0	1 105 318,8	1 892 172,7	2 374 828,6	2 563 077,2	2 809 248,4	3 084 381,0	3 214 707,0	3 330 552,3
2	МО	7,00	16 436,6	50 232,4	114 822,8	193 760,1	258 346,8	229 641,6	236 817,9	258 346,8	287 052,0
3	CU	8,55	194 905,6	437 506,7	617 146,8	718 457,0	766 814,7	787 539,4	863 530,0	1 126 043,2	1 084 593,7
4	Bi	7,80	39 944,4	83 405,7	139 016,8	166 817,2	175 158,1	183 498,9	200 180,7	183 498,9	191 839,8

Окончание таблицы 7.18.

№ п.	Наименование	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	WO3	3 345 032,9	3 243 668,3	3 533 281,5	3 547 762,2	3 373 994,3	3 779 452,8	3 808 414,1	3 837 375,4	4 141 469,3	2 068 169,8
2	МО	265 523,1	251 170,5	279 875,7	294 228,3	308 580,9	315 757,2	308 580,9	315 757,2	344 462,4	193 907,6
3	CU	1 008 603,1	1 001 694,8	1 077 685,5	953 337,2	932 612,4	1 001 694,8	1 098 410,2	1 160 584,4	1 512 904,6	843 323,1
4	Bi	183 498,9	166 817,2	183 498,9	175 158,1	208 521,5	166 817,2	150 135,5	141 794,6	125 112,9	40 245,5

Расчет налогов и других обязательных платежей в бюджет приведен в таблице 7.19.

Таблица 7.19.

Расчет налогов и других обязательных платежей в бюджет, тыс.тенге

№ п.	Наименование	Всего	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
1	НДПИ	80 098 212,2	680 942,5	1 676 463,6	2 763 159,1	3 453 862,9	3 763 396,8	4 009 928,4	4 384 909,6	4 782 595,9	4 894 037,8
2	Налог на имущество	1 580 537,1	154 912,7	152 883,1	148 199,2	140 392,5	131 024,7	121 656,8	112 289,0	102 921,1	93 553,2
3	Налог на транспорт	14 827,6	707,8	719,6	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3
4	Отчисления за эмиссии в ОС	2 949 899,2	225 081,4	218 607,2	210 134,1	200 485,8	201 728,4	203 276,4	204 076,7	204 945,8	205 462,4
5	Соцналог, соотчисления и ОСМС	3 746 173,0	150 926,0	168 707,4	186 300,0	199 057,9	211 947,7	218 222,5	222 879,0	227 018,2	230 102,3
6	Земельный налог	451 250,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0
7	ИТОГО	88 840 899,0	1 236 320,4	2 241 130,8	3 332 332,7	4 018 339,4	4 332 637,9	4 577 624,4	4 948 694,7	5 342 021,4	5 447 696,2

### Окончание таблицы 7.19.

№ п.	Наименование	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
№ п.	Наименование	4 802 658,1	4 663 350,9	5 074 341,7	4 970 485,8	4 823 709,2	5 263 722,1	5 365 540,8	5 455 511,7	6 123 949,3	3 145 646,0
1	НДПИ	84 185,4	74 817,5	65 449,7	56 081,8	46 713,9	37 346,1	27 978,2	18 610,4	9 242,5	2 279,3
2	Налог на имущество	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3	754,9
3	Налог на транспорт	179 530,0	179 042,1	179 134,2	178 715,2	178 925,5	78 289,5	40 168,8	23 245,8	22 572,1	16 477,8
4	Отчисления за эмиссии в ОС	222 655,3	222 470,9	223 293,2	223 132,9	225 305,7	185 118,0	169 903,0	164 170,8	165 150,6	129 811,6
5	Соцналог, соцотчисления и ОСМС	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0
6	Земельный налог	5 313 569,2	5 164 221,8	5 566 759,1	5 452 956,1	5 299 194,6	5 589 016,0	5 628 131,0	5 686 079,0	6 345 454,8	3 318 719,6

График приобретения оборудования по годам приведен в таблице 7.20.

Таблица 7.20.

## График приобретения оборудования, ед.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
155 из 182

### Окончание таблицы 7.20.

Капитальные расходы по годам на приобретение оборудования приведены в таблице 7.21.

Таблица 7.21.

### Капитальные расходы на приобретение оборудования, тыс.тенге

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**156 из 182**

№ п.	Наименование	ВСЕГО	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
20	Проектно-сметная документация	125 000,0	125 000,0								
<b>21</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>67 803 462,5</b>	<b>27 680 202,5</b>	<b>2 265 750,0</b>	<b>3 385 050,0</b>	<b>2 354 250,0</b>	<b>1 512 450,0</b>	<b>1 412 550,0</b>	<b>1 412 550,0</b>	<b>941 700,0</b>	<b>3 103 320,0</b>

Окончание таблицы 7.21.

№ п.	Наименование	2039 г.	2040 г.	2041 г.	2042 г.	2043 г.	2044 г.	2045 г.	2046 г.	2047 г.	2048 г.
1	Бурстанки	739 800,0	739 800,0	739 800,0	-	-	-	-	-	-	-
2	Экскаваторы	783 000,0	783 000,0	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Автосамосвалы	8 475 300,0	1 412 550,0	3 295 950,0	2 354 250,0	1 883 400,0	-	-	-	-	-
4	Бульдозеры	299 700,0	299 700,0	299 700,0	-	-	-	-	-	-	-
5	Колесные бульдозеры	-	205 200,0	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Погрузчики	-	170 100,0	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Автогрейдеры	113 400,0	113 400,0	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Поливки	99 900,0	-	-	99 900,0	-	-	-	-	-	-
9	Вахтовки	42 120,0	42 120,0	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Легковые	37 800,0	18 900,0	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Бортовые	-	37 800,0	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Автокраны	-	51 300,0	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Автоподъемники	51 300,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Тех.помощь	470 850,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Топливозаправщик	40 500,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Скорая помощь	35 100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Обогатительный передел										
18	ДСК										
19	Инфраструктура										
20	Проектно-сметная документация										
<b>21</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>11 188 770,0</b>	<b>3 873 870,0</b>	<b>4 335 450,0</b>	<b>2 454 150,0</b>	<b>1 883 400,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
Месторождение «Северный Катпар»  
Общая пояснительная записка

Страница  
**157 из 182**

Финансово-экономическая модель приведена в таблице 7.22.

Таблица 7.22.

Финансово-экономическая модель

№ п.	Наименование	ИТОГО	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.
<b>1.</b>	<b>ОПЕРАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ</b>										
<b>1.1.</b>	<b>Реализация</b>	<b>969 913 252,8</b>	<b>8 152 668,4</b>	<b>20 138 805,8</b>	<b>33 333 581,4</b>	<b>41 800 122,1</b>	<b>45 643 143,4</b>	<b>48 587 812,9</b>	<b>53 106 663,4</b>	<b>57 797 250,8</b>	<b>59 235 593,7</b>
<b>1.2.</b>	<b>Расходы на операционную деятельность</b>	<b>562 491 291,8</b>	<b>12 878 974,8</b>	<b>18 916 196,0</b>	<b>25 835 115,6</b>	<b>31 614 178,0</b>	<b>32 898 345,2</b>	<b>33 961 010,0</b>	<b>34 811 785,9</b>	<b>35 676 582,7</b>	<b>36 131 975,1</b>
<b>1.2.1.</b>	<b>Расходы на добычу</b>	<b>219 261 311,0</b>	<b>8 873 130,5</b>	<b>10 593 688,0</b>	<b>11 881 351,1</b>	<b>12 551 079,4</b>	<b>13 320 590,2</b>	<b>13 998 520,9</b>	<b>14 398 765,0</b>	<b>14 774 173,2</b>	<b>15 038 766,9</b>
	ФОТ	44 597 297,1	1 796 737,5	2 008 420,9	2 217 857,4	2 369 736,3	2 523 186,7	2 597 886,8	2 653 321,9	2 702 597,8	2 739 313,5
	ГСМ	88 958 968,1	3 732 103,7	4 045 765,5	4 660 912,0	5 028 717,6	5 342 932,7	5 728 966,4	6 012 436,4	6 282 785,8	6 470 230,1
	Материалы	31 498 923,5	1 275 428,8	1 449 497,1	1 658 593,0	1 803 720,4	1 892 135,0	1 987 177,1	2 053 045,8	2 111 712,7	2 155 320,9
	Услуги	45 826 841,3	1 884 248,4	2 797 618,4	3 004 947,4	3 006 073,8	3 099 362,3	3 219 765,0	3 213 954,0	3 209 931,0	3 205 908,0
	Электроэнергия	7 215 049,2	138 003,7	239 549,6	281 014,2	281 014,2	397 227,9	397 227,9	397 227,9	397 227,9	397 227,9
	Прочие расходы	1 164 231,8	46 608,3	52 836,6	58 027,0	61 817,1	65 745,7	67 497,7	68 778,9	69 918,0	70 766,6
<b>1.2.2.</b>	<b>Расходы на первичную переработку</b>	<b>211 477 051,8</b>	<b>1 275 000,0</b>	<b>4 249 805,6</b>	<b>8 500 053,6</b>	<b>12 749 859,2</b>					
<b>1.2.3.</b>	<b>Административные расходы</b>	<b>36 178 116,3</b>	<b>1 464 066,5</b>	<b>1 747 958,5</b>	<b>1 960 422,9</b>	<b>2 070 928,1</b>	<b>2 197 897,4</b>	<b>2 309 755,9</b>	<b>2 375 796,2</b>	<b>2 437 738,6</b>	<b>2 481 396,5</b>
<b>1.2.4.</b>	<b>Платежи по Контракту</b>	<b>10 082 379,6</b>	<b>16 598,1</b>	<b>113 413,9</b>	<b>240 100,8</b>	<b>377 637,8</b>	<b>463 842,3</b>	<b>503 628,3</b>	<b>533 875,5</b>	<b>579 814,8</b>	<b>627 249,9</b>
	Обучение казахстанских специалистов	210 388,2	-	10 593,7	11 881,4	12 551,1	13 320,6	13 998,5	14 398,8	14 774,2	15 038,8
	Формирование ликвидационного фонда	430 738,4	10 148,1	14 843,5	20 381,4	25 300,9	26 070,4	26 748,4	27 148,6	27 524,0	27 788,6
	Отчисления на развитие соц.сферы	122 550,0	6 450,0	6 450,0	6 450,0	6 450,0	6 450,0	6 450,0	6 450,0	6 450,0	6 450,0
	НИОКР	9 318 703,1	-	81 526,7	201 388,1	333 335,8	418 001,2	456 431,4	485 878,1	531 066,6	577 972,5
<b>1.2.5.</b>	<b>Налоги и отчисления</b>	<b>85 492 433,1</b>	<b>1 250 179,6</b>	<b>2 211 330,0</b>	<b>3 253 187,1</b>	<b>3 864 673,3</b>	<b>4 166 156,1</b>	<b>4 399 245,6</b>	<b>4 753 489,9</b>	<b>5 134 996,8</b>	<b>5 234 702,6</b>
	Исторические расходы	132 282,3	44 094,1	44 094,1	44 094,1	-	-	-	-	-	-
	НДПИ	76 617 464,0	650 707,7	1 602 568,7	2 639 919,4	3 300 196,8	3 596 915,0	3 831 549,6	4 189 704,9	4 575 571,3	4 681 044,2
	Налог на имущество	1 580 537,1	154 912,7	152 883,1	148 199,2	140 392,5	131 024,7	121 656,8	112 289,0	102 921,1	93 553,2
	Налог на транспорт	14 827,6	707,8	719,6	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3	790,3
	Отчисления за эмиссии в ОС	2 949 899,2	225 081,4	218 607,2	210 134,1	200 485,8	201 728,4	203 276,4	204 076,7	204 945,8	205 462,4
	Соцналог, соотчисления и ОСМС	3 746 173,0	150 926,0	168 707,4	186 300,0	199 057,9	211 947,7	218 222,5	222 879,0	227 018,2	230 102,3
	Земельный налог	<b>451 250,0</b>	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0	23 750,0
<b>1.2.6.</b>	<b>Амортизация</b>	<b>67 803 462,5</b>	<b>1 960 119,8</b>	<b>2 357 584,1</b>	<b>2 941 889,9</b>	<b>3 411 640,7</b>	<b>3 579 690,7</b>	<b>3 736 640,7</b>	<b>3 893 590,7</b>	<b>3 998 224,1</b>	<b>4 305 422,9</b>
<b>1.2.7.</b>	<b>Налогооблагаемый доход</b>	<b>339 618 498,5</b>	<b>- 6 686 426,2</b>	<b>- 1 134 974,3</b>	<b>4 556 575,9</b>	<b>6 774 303,4</b>	<b>9 165 107,5</b>	<b>10 890 162,1</b>	<b>14 401 286,8</b>	<b>18 122 444,0</b>	<b>18 798 195,7</b>
1.2.8.	КПН	67 923 699,7	-	-	-	701 895,8	1 833 021,5	2 178 032,4	2 880 257,4	3 624 488,8	3 759 639,1
<b>1.2.9.</b>	<b>Чистая прибыль</b>	<b>271 694 798,8</b>	<b>- 6 686 426,2</b>	<b>- 1 134 974,3</b>	<b>4 556 575,9</b>	<b>6 072 407,6</b>	<b>7 332 086,0</b>	<b>8 712 129,7</b>	<b>11 521 029,4</b>	<b>14 497 955,2</b>	<b>15 038 556,5</b>
<b>2.</b>	<b>ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ</b>	<b>64 974 099,6</b>	<b>24 850 839,6</b>	<b>2 265 750,0</b>	<b>3 385 050,0</b>	<b>2 354 250,0</b>	<b>1 512 450,0</b>	<b>1 412 550,0</b>	<b>1 412 550,0</b>	<b>941 700,0</b>	<b>3 103 320,0</b>
2.1.	Здания и сооружения	7 529 379,6	7 529 379,6	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.	Машины и оборудование	57 444 720,0	17 321 460,0	2 265 750,0	3 385 050,0	2 354 250,0	1 512 450,0	1 412 550,0	1 412 550,0	941 700,0	3 103 320,0
<b>3.</b>	<b>ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК</b>	<b>274 524 161,7</b>	<b>- 29 577 146,0</b>	<b>- 1 043 140,2</b>	<b>4 113 415,8</b>	<b>7 129 798,4</b>	<b>9 399 326,7</b>	<b>11 036 220,4</b>	<b>14 002 070,1</b>	<b>17 554 479,3</b>	<b>16 240 659,4</b>
3.1.	Дисконтированный денежный поток (5%)	111 692 255,4	- 23 174 467,8	- 778 407,3	2 923 327,8	4 825 728,2	6 058 889,8	6 775 282,0	8 186 720,4	9 774 990,9	8 612 768,4
3.2.	Дисконтированный денежный поток (10%)	46 719 493,5	- 18 365 080,6	- 588 825,4	2 110 832,7	3 326 103,6	3 986 232,1	4 254 940,7	4 907 640,2	5 593 398,1	4 704 340,5
3.3.	Дисконтированный денежный поток (15%)	19 181 101,6	- 14 705 068,9	- 450 978,3	1 546 385,4	2 330 743,7	2 671 875,3	2 727 984,9	3 009 650,1	3 281 057,7	2 639 561,2
3.4.	Дисконтированный денежный поток (20%)	6 966 157,9	- 11 886 391,6	- 349 345,5	1 147 978,9	1 658 163,2	1 821 652,5	1 782 411,2	1 884 510,4	1 968 851,7	1 517 915,0

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**Месторождение «Северный Катпар»**  
**Общая пояснительная записка**

Страница  
**158** из **182**

### Окончание таблицы 7.22.

# ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

## Месторождение «Северный Катпар»

### Общая пояснительная записка

Страница  
**159** из **182**

## **7.3 Экономическая и финансовая эффективность производственной деятельности**

Финансово-экономическая оценка эффективности производственной деятельности разреза выполнена с помощью построения финансово-экономических моделей.

Финансово-экономические модели позволяют оценить эффективность капитальных вложений с помощью следующих основных показателей:

- чистый поток денежных средств (доход);
- внутренняя норма доходности – ВНД (внутренняя норма прибыльности – ВНП);
- срок окупаемости инвестиций.

Основным показателем эффективности работы предприятия, обеспечивающим требуемую норму доходности является положительно сальдо накопленных реальных денег в пределах рассматриваемого расчетного периода (денежный поток – CashFlow).

Продолжительность периодов (шаг расчета) определяется величиной расчетного периода и в данном конкретном расчете принимается равным одному году.

Обобщающими экономическими показателями модели, позволяющими определить наиболее эффективный вариант инвестиций, являются чистая прибыль, суммарный денежный поток, внутренняя норма прибыли и срок окупаемости.

Ниже приведена краткая характеристика показателей моделей и методика их расчета.

Производственная прибыль исчисляется как разница между стоимостью товарной продукции, производственными расходами, налогами и отчислениями.

Чистая прибыль равна производственной прибыли за вычетом корпоративного подоходного налога на прибыль.

Дисконтированный денежный поток - это величина будущих ожидаемых денежных поступлений и расходов, приведенных к определенному периоду времени.

Дисконтирование – это приведение денежных величин к современному моменту.

Анализ дисконтированного денежного потока осуществляется с помощью методов оценки чистой современной стоимости и внутренней нормы прибыли.

Метод чистой современной стоимости предполагает определение современного значения будущих денежных потоков с произвольно выбранным учетным процентом дисконтирования.

Чистая приведенная стоимость (ЧСС или NPV) - метод расчета инвестиций, при котором чистая современная стоимость всех будущих притоков и оттоков денежных средств рассчитывается при заданной процентной ставке дисконтирования (требуемой норме возврата на капитал). Если чистая современная стоимость имеет положительное значение, то капиталовложения считаются приемлемыми.

Дисконтированный денежный поток определяется как произведение чистого денежного потока на коэффициент дисконтирования.

Суммарный денежный поток равен дисконтированному денежному потоку, рассчитанному нарастающим итогом за исследуемый период работы.

Метод внутренней нормы прибыли (IRR) определяет учетный процент дисконтирования, при котором современное значение будущих денежных потоков равно стоимости капиталовложений.

Внутренняя норма прибыли (ВНП) или IRR - это внутренняя норма окупаемости инвестиций (эффективность капитальных вложений).

Внутренняя норма прибыли исчисляется по формуле:

$$ВНП = r_1 + \frac{\text{ЧПС}(r_1)}{\text{ЧПС}(r_1) - \text{ЧПС}(r_2)} \times (r_2 + r_1)$$

где: ЧПС - чистая приведенная стоимость - расчетный показатель стоимости возврата вложенных инвестиций, рассчитанный исходя из денежных потоков наличности с корректировкой на изменение стоимости денег во времени и ставку дисконтирования;

$r_1$  – ставка дисконтирования (процентная ставка), при которой ЧПС равна наименьшему положительному  $\{\text{ЧПС}(r_1)\}$  значению;

$r_2$  - ставка дисконтирования, при которой ЧПС равна наименьшему отрицательному  $\{\text{ЧПС}(r_2)\}$  значению.

Чистая приведенная стоимость (ЧПС) определяется по следующей формуле:

$$\text{ЧПС} @r = r_1 + \frac{\Delta ПО_1}{(1+r)^1} + \frac{\Delta ПО_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{\Delta ПО_n}{(1+r)^n}$$

где:  $\Delta ПО$  - откорректированный поток денежной наличности;

$@r$  – ставка дисконтирования, при которой ЧПС равна наименьшему положительному ( $\text{ЧПС}(r_1)$ ) и отрицательному  $\{\text{ЧПС}(r_2)\}$  значениям;

$r$  - ставка дисконтирования (процентная ставка);

1, 2, ..., n – период времени (год).

Норма дисконта определялась в соответствии с реальной структурой предприятия и условиями предоставления денежных средств.

#### **7.4. Анализ в условиях неопределенности**

Анализ чувствительности проекта был выполнен для показателей:

- Цена реализации товарной продукции;
- Объемы производства;
- Стоимость ГСМ, материалов, электроэнергии и услуг сторонних организаций.

Динамика показателей от изменения цены на товарную продукцию приведена в таблице 7.23.

Таблица 7.23.

Динамика экономических показателей от цены реализации товарной продукции

№ п.	Наименование	Ед.изм.	-15 %	-10 %	-5 %	0 %	+5 %	+10 %	+15 %
1	Внутренняя норма доходности	%	16,12	19,92	23,67	27,39	31,10	34,83	38,61
2	Срок окупаемости проекта	лет	8,40	7,40	6,60	5,90	5,30	4,90	4,50
3	Стоимость проекта	тыс.тг	144 310 569,4	180 407 880,1	216 505 190,7	252 602 501,3	288 699 811,97	324 797 122,60	360 894 433,2
4	Чистая приведенная стоимость проекта (5 %)	тыс.тг	61 132 472,4	82 638 740,6	104 088 667,9	125 514 714,4	146 926 057,80	168 337 401,20	189 748 744,6
5	Чистая приведенная стоимость проекта (10 %)	тыс.тг	22 131 221,5	36 007 500,4	49 797 187,9	63 548 390,8	77 275 180,61	91 001 970,39	104 728 760,2
6	Чистая приведенная стоимость проекта (15 %)	тыс.тг	2 831 670,0	12 416 658,5	21 900 591,6	31 337 540,1	40 743 834,12	50 150 128,09	59 556 422,1

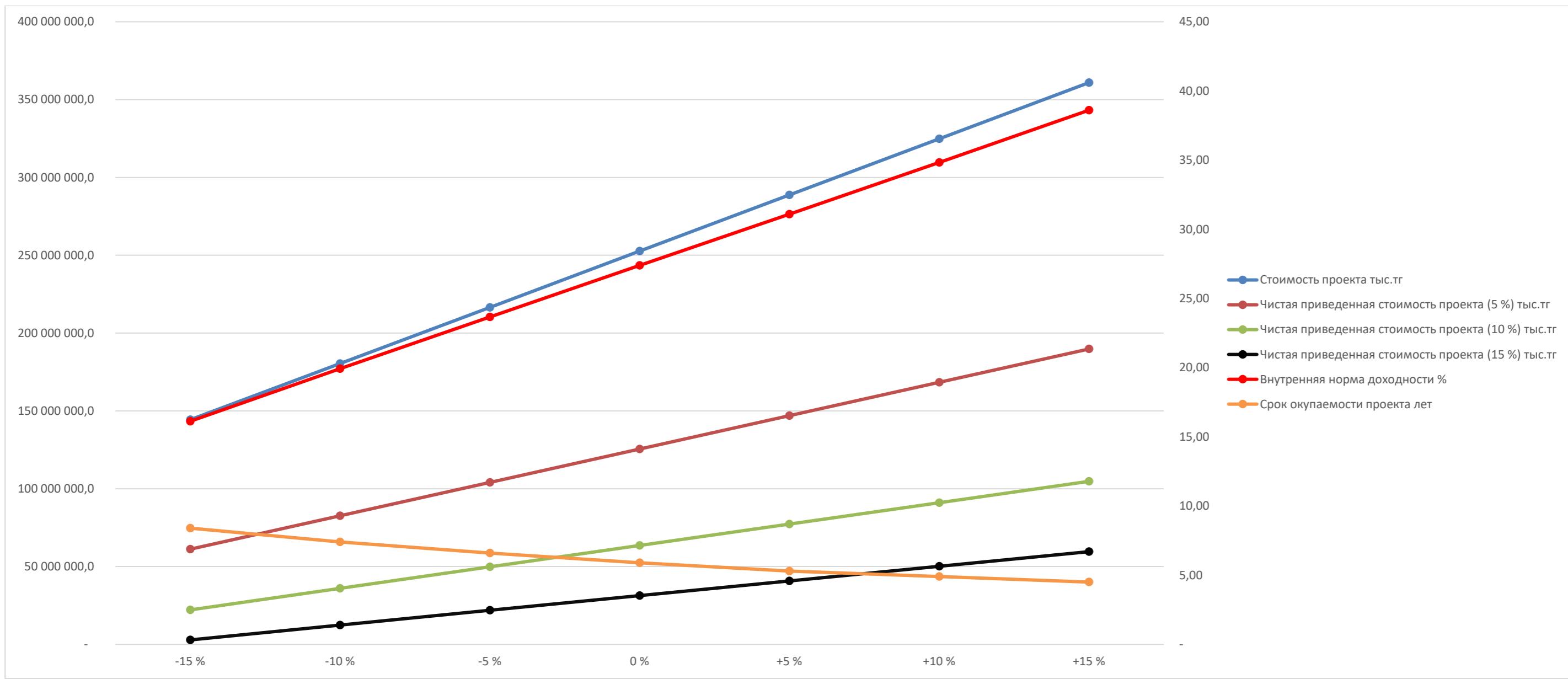


Рис. 7.1. Динамика экономических показателей от изменения цены на товарную продукцию

Динамика экономических показателей от изменения объемов производства приведена в таблице 7.24.

Таблица 7.24.

Динамика экономических показателей от изменения объемов производства

№ п.	Наименование	Ед.изм.	-15 %	-10 %	-5 %	0 %	+5 %	+10 %	+15 %
1	Внутренняя норма доходности	%	20,12	22,61	25,03	27,39	29,69	31,95	34,18
2	Срок окупаемости проекта	лет	7,30	6,70	6,30	5,9	5,50	5,30	5,00
3	Стоимость проекта	тыс.тг	173 679 101,0	199 986 901,1	226 294 701,2	252 602 501,3	278 910 301,4	305 218 101,6	331 525 901,7
4	Чистая приведенная стоимость проекта (5 %)	тыс.тг	79 989 383,3	95 170 031,2	110 346 577,7	125 514 714,4	140 679 192,6	155 843 670,9	171 008 149,1
5	Чистая приведенная стоимость проекта (10 %)	тыс.тг	35 159 387,0	44 631 376,6	54 096 865,6	63 548 390,8	72 993 841,5	82 439 292,3	91 884 743,0
6	Чистая приведенная стоимость проекта (15 %)	тыс.тг	12 393 095,7	18 718 960,2	25 037 017,0	31 337 540,1	37 630 435,8	43 923 331,5	50 216 227,1

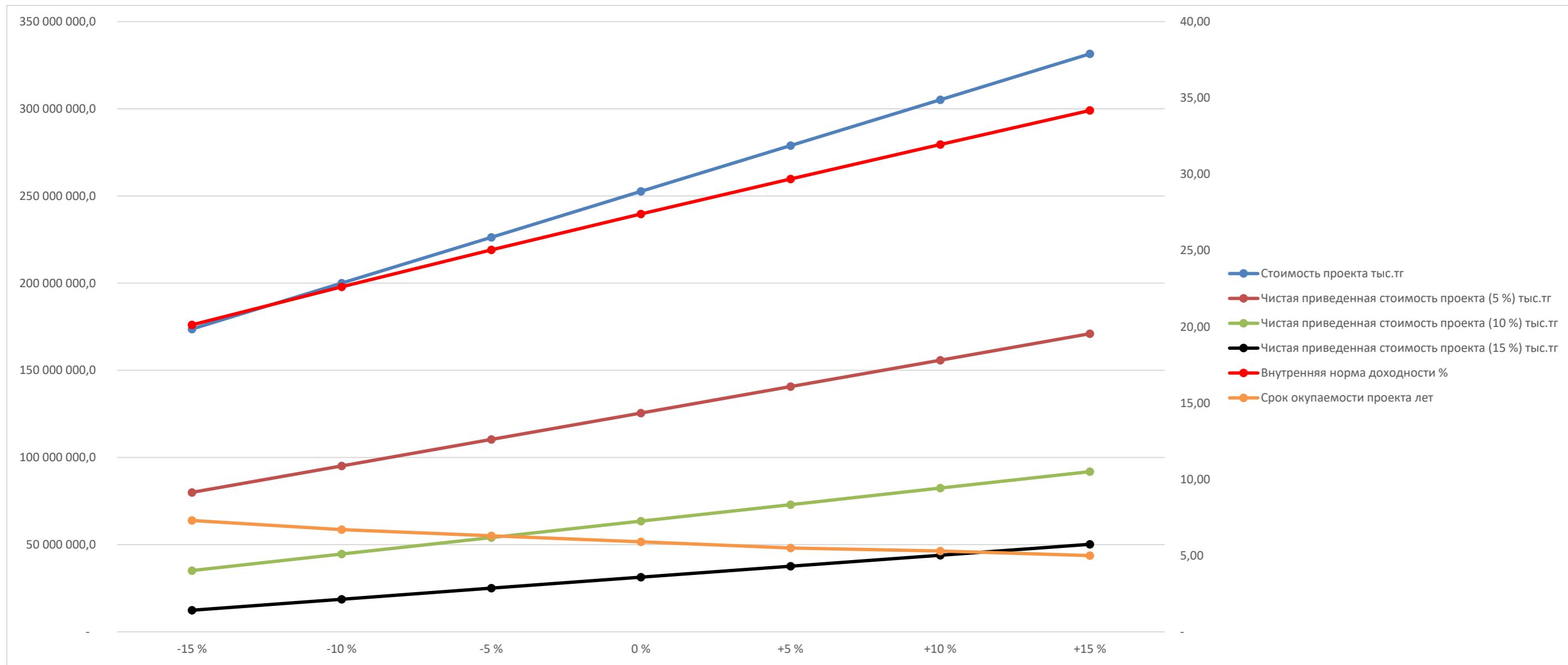


Рис.7.2. Динамика экономических показателей от изменения объемов производства

Динамика экономических показателей от изменения стоимости ГСМ, материалов, электроэнергии и услуг сторонних организаций приведена в таблице 7.25.

Таблица 7.25.

Динамика экономических показателей от изменения стоимости ГСМ, материалов, электроэнергии и услуг сторонних организаций

№ п.	Наименование	Ед.изм.	-15 %	-10 %	-5 %	0 %	+5 %	+10 %	+15 %
1	Внутренняя норма доходности	%	31,67	30,21	28,78	27,39	26,02	24,67	23,36
2	Срок окупаемости проекта	лет	5,20	5,40	5,70	5,9	6,20	6,40	6,70
3	Стоимость проекта	тыс.тг	281 971 032,9	272 181 522,37	262 392 011,85	252 602 501,3	242 812 990,8	233 023 480,3	223 233 969,8
4	Чистая приведенная стоимость проекта (5 %)	тыс.тг	144 255 309,9	138 008 444,73	131 761 579,56	125 514 714,4	119 265 214,4	113 007 304,6	106 749 394,8
5	Чистая приведенная стоимость проекта (10 %)	тыс.тг	76 392 408,0	72 111 068,94	67 829 729,88	63 548 390,8	59 262 676,9	54 962 999,1	50 663 321,4
6	Чистая приведенная стоимость проекта (15 %)	тыс.тг	40 677 735,1	37 564 336,77	34 450 938,46	31 337 540,1	28 218 648,5	25 082 223,1	21 945 797,7

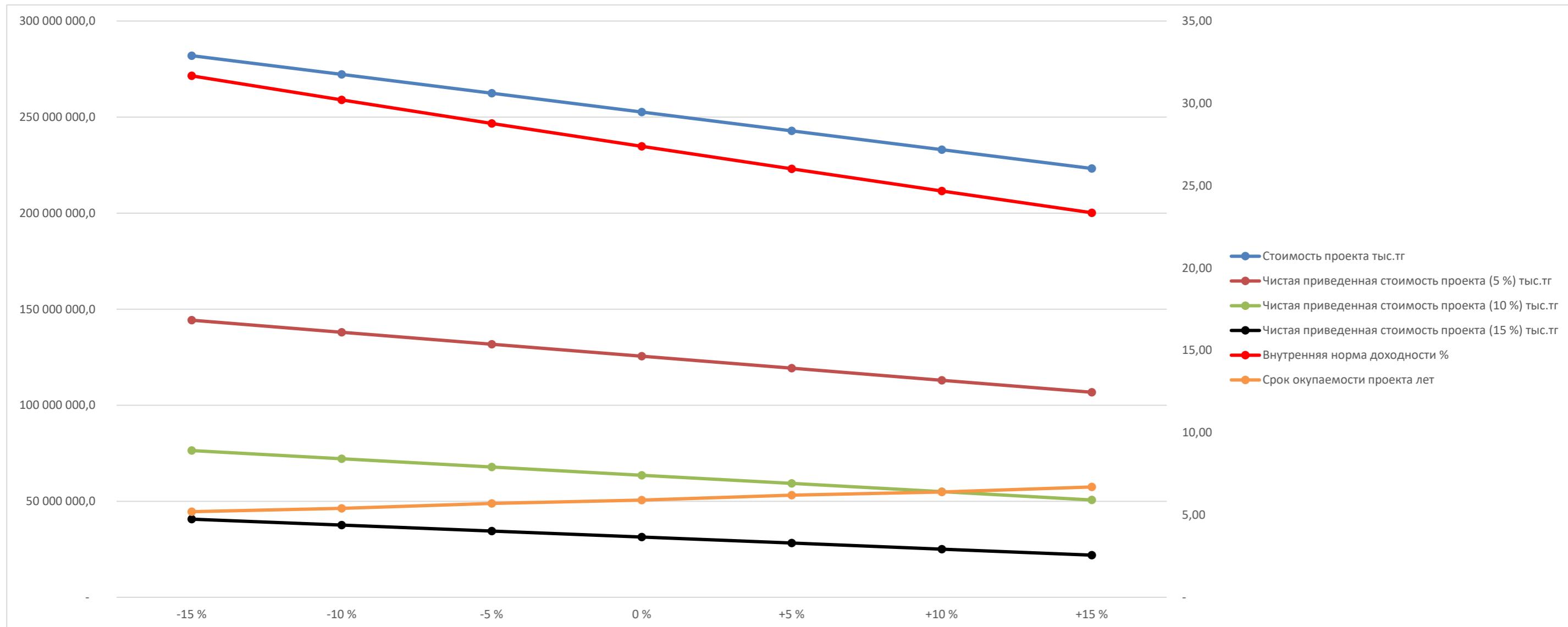


Рис.7.3. Динамика экономических показателей от изменения стоимости ГСМ, материалов, электроэнергии и услуг сторонних организаций

Как показал анализ чувствительности проекта, наибольшее влияние на экономические показатели оказывает цена реализации товарной продукции, за ней по степени влияния следуют объемы производства. Наименьшее влияние на экономические показатели оказывает стоимость материалов, запасных частей, топлива, электроэнергии и услуг сторонних организаций.

## **8 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНА ТРУДА, ПРОМСАНИТАРИЯ**

Разработка карьера будет осуществляться в соответствии с действующими Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы требованиями промышленной санитарии в соответствии с существующими нормами, а также с соблюдением Закона РК «О гражданской защите»

### **8.1 Обязанности владельцев опасных производственных объектов**

- 1) соблюдать требования промышленной безопасности;
- 2) применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- 3) организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- 4) обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, материалов, применяемых на опасных производственных объектах, в установленные требованиями промышленной безопасности сроки или по предписанию государственного инспектора;
- 5) проводить экспертизу технических устройств, материалов, отслуживших нормативный срок эксплуатации, для определения возможного срока дальнейшей эксплуатации;
- 6) допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным требованиям;
- 7) предотвращать проникновение на опасные производственные объекты посторонних лиц;
- 8) представлять в территориальные подразделения уполномоченного органа сведения о порядке организации производственного контроля;
- 9) проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
- 10) незамедлительно информировать территориальное подразделение уполномоченного органа, органы местного государственного управления, население и работников о возникновении опасных производственных факторов;
- 11) вести учет аварий, инцидентов;

- 12) выполнять предписания по устранению нарушений требований промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами;
- 13) предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;
- 14) предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа информацию о вредном воздействии опасных производственных факторов, травматизме и профессиональной заболеваемости;
- 15) страховать гражданско-правовую ответственность владельцев опасных производственных объектов, подлежащих декларированию, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам;
- 16) предоставлять государственным органам, гражданам достоверную информацию о состоянии промышленной безопасности на опасных производственных объектах;
- 17) обеспечивать государственного инспектора защитными средствами, приборами безопасности и оказывать иное содействие при выполнении им своих обязанностей на опасном производственном объекте;
- 18) обеспечивать своевременное обновление технических устройств, материалов, отработавших свой нормативный срок;
- 19) декларировать опасные производственные объекты, определенные настоящим Законом;
- 20) обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасное выполнение работ;
- 21) обеспечивать подготовку, переподготовку, повышение квалификации и аттестацию работников в области промышленной безопасности;
- 22) обеспечивать проведение экспертизы декларации промышленной безопасности;
- 23) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования;
- 24) за трое суток извещать территориальное подразделение уполномоченного органа о намечающихся перевозках опасных веществ;
- 25) осуществлять постановку на учет, снятие с учета в территориальных подразделениях уполномоченного органа опасных производственных объектов;
- 26) согласовывать с главным государственным инспектором области, города республиканского значения, столицы проекты строительства, реконструкции, модернизации, ликвидации опасных производственных объектов, а также локальные проекты;

27) при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов проводить приемочные испытания с участием государственного инспектора.

28) Проводить учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности

## **8.2 Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности**

1. Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей этих организаций.

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

2. Обучение и проверка знаний (экзамены) специалистов, работников опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, производятся в учебном центре опасного производственного объекта или учебной организации при наличии у них аттестата, предоставляющего право на подготовку, переподготовку специалистов, работников в области промышленной безопасности.

3. Организации, аттестованные на право подготовки, переподготовки специалистов, работников в области промышленной безопасности, для проведения обучения разрабатывают учебный план и программы обучения работников требованиям промышленной безопасности, которые утверждаются их руководителем.

4. Подготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, – ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;

2) технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники – один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

5. Переподготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

1) при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих требования промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие требования промышленной безопасности;

2) при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;

3) при нарушении требований промышленной безопасности;

4) при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;

5) по требованию уполномоченного органа в области промышленной безопасности или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний требований промышленной безопасности.

6. Организация и проведение проверок знаний (экзаменов) у специалистов, работников опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, обеспечиваются их руководителями в соответствии с утвержденными графиками. Лица, подлежащие проверке знаний, должны быть ознакомлены с графиком.

7. Для проведения проверки знаний специалистов, работников организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, приказом (распоряжением) руководителя организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, или учебной организации создаются постоянно действующие экзаменационные комиссии, которые возглавляются руководителем или

заместителем руководителя учебного центра организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, или учебной организации.

8. Руководители юридических лиц, декларирующих промышленную безопасность, а также члены постоянно действующих экзаменационных комиссий указанных юридических лиц сдают экзамены один раз в три года в порядке, установленном уполномоченным органом в области промышленной безопасности.

9. Не допускается проверка знаний экзаменационной комиссией в составе менее трех человек.

10. Экзаменационные билеты и (или) электронные программы тестирования разрабатываются учебными организациями и утверждаются их руководителями.

11. Результаты проверки знаний оформляются протоколами. Протоколы проверки знаний сохраняются до очередной проверки знаний.

12. Лицам, сдавшим экзамены, выдаются удостоверения единого образца, установленного уполномоченным органом в области промышленной безопасности, подписанные председателем экзаменационной комиссии.

13. Удостоверение действительно на территории Республики Казахстан на период указанных в нем сроков.

14. Лица, не сдавшие экзамены, проходят повторную проверку знаний в срок не позднее одного месяца.

15. Лица, не сдавшие экзамен, к работе не допускаются.

16. Лица, имеющие просроченные удостоверения, должны сдать экзамен в течение одного месяца после допуска к работе.

17. Расходы по организации обучения, в том числе по оплате труда членов экзаменационной комиссии, возлагаются на организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты, аттестованные, проектные организации и иные организации, привлекаемые для работы на опасных производственных объектах.

### **8.3 Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ**

Грунт, извлеченный из карьера, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки. При разработке, транспортировке, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя и более самоходными или прицепными машинами, идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

Все работы необходимо выполнить в соответствии со СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

На въезде на территорию горного участка устанавливается схема движения транспорта и проход людей на действующие карты.

Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ:

- разрешается допуск к работам лиц, имеющих специальную подготовку и квалификацию, а к руководству горными работами – лиц, имеющих соответствующее образование;
- обеспечение лиц, занятых при проведении работ по добыче строительного камня, специальной одеждой и средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- применение машин, оборудования и материалов, соответствующих требованиям безопасности и санитарным нормам;
- проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, необходимых для обеспечения технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций;
- своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ;
- соблюдение проектных решений при разработке месторождения;
- соблюдение действующего санитарного законодательства, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов;
- организация предварительных и периодических медосмотров работников;
- организация лабораторно-инструментального контроля над состоянием производственных факторов на рабочих местах;
- обеспечение работающих питьевой водой в соответствии с ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» в нормативных количествах и горячим питанием;
- обеспечение работающих полным набором санитарно-бытовых помещений в соответствии с действующими нормами.

#### **8.4 Техника безопасности и охрана труда**

Технические решения в плане горных работ приняты в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы

Общестроительные и монтажные работы на промышленной площадке должны выполняться без отклонений от требований СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Принятое планом горных работ оборудование соответствует условиям работы и категории производственных процессов. Горное и транспортное оборудование на карьере должно располагаться за пределами контура карьера, а при необходимости - на рабочих площадках карьера за пределами призм естественного обрушения.

Все машины снабжаются сигнальными и тормозными устройствами, противопожарными средствами; движущиеся части ограждаются.

Работа на экскаваторе производится в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером предприятия, в котором указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, расстояний от горного и транспортного оборудования до бровок уступа. Паспорт забоя должен находиться на каждом экскаваторе.

Во время работы экскаватор устанавливается на твердом ровном основании с уклоном, не превышающим технически допустимого паспортом экскаватора.

Во время работы экскаватора не допускается нахождение людей в зоне действия его ковша, а во время перемещения вблизи гусениц. Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

## **8.5 Промышленная санитария**

На администрацию участка возлагается обеспечение здоровых и безопасных условий труда. Ими обеспечивается внедрение современных средств техники безопасности, предупреждающих производственный травматизм; создаются санитарно-гигиенические условия работ, соответствующие Правилам по охране труда.

Рабочие обеспечиваются спецодеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты.

Специальные помещения – передвижные вагоны для отдыха находятся в 0,5 км от карьера, столовая с горячими обедами и гардеробная - душевая расположены в 7 км от карьера. На рабочие места доставляется кипяченая питьевая вода из источников, соответствующих санитарным нормам, рабочие места обеспечиваются аптечками для оказания первой медицинской помощи.

Ввиду небольшой численности одновременно работающих (22 человека) их медобслуживание (содержание работника) на карьере не предусмотрено. Доставку пострадавших или внезапно заболевших на работе необходимо производить на автомашине в вахтовый поселок в 7 км от карьера или лечебное учреждение ст. Актогай. Аптечка первой медицинской помощи и другие медикаменты находятся в вагончиках и на каждом техническом средстве.

## **8.6 Пожарная безопасность**

Планом горных работ предусматривается соблюдение всех требований и норм согласно «Правил пожарной безопасности в РК», утвержденных постановлением Правительства РК, от 9 октября 2014 г, №1077 .

Все пожароопасные объекты будут обеспечены средствами пожаротушения, согласно нормам и порядком, согласованным с инспекцией госпожнадзора района.

Для ознакомления с правилами пожарной безопасности и действиями на случай возникновения пожара все рабочие и служащие объектов пройдут противопожарный инструктаж. Приказом по предприятию на все объекты из числа ИТР будут назначены ответственные за пожарную безопасность.

## **8.7 Работа на экскаваторах**

«Типовая инструкция по ОТ для машинистов экскаваторов и их помощников» является обязательной для рабочих, занятых работой на экскаваторе.

Необходимо помнить, что:

- запрещается работа на неисправном экскаваторе;
- категорически запрещается работа экскаватора под козырьками и навесами уступов,
- ремонт механизмов экскаватора во время их работы категорически запрещается.

При погрузке в автосамосвалы необходимо выполнять следующие основные правила:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами действия ковша экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сбоку или сзади, перенос ковша над кабиной автомобиля не допускается;
- нагруженный автомобиль может следовать к месту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- поставленный под погрузку автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста;
- при отсутствии защитных козырьков водитель автосамосвала во время погрузки обязан выходить из кабины.

Экскаватор, полученный с завода или после капитального ремонта, до ввода в эксплуатацию надо предварительно осмотреть. Пробный пуск следует осуществлять с участием лица, ответственного за его работу, и машиниста, за которым закреплен экскаватор.

При осмотре фронта работы машинист должен принимать меры к тому, чтобы:

а) при разработке выемок, траншей и котлованов (когда забой ниже уровня стоянки экскаватора) экскаватор находится за пределами призмы обрушения грунта (откоса забоя);

б) Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается паспортом забоя в зависимости от горно-геологических условий и типа оборудования, но в любом случае не менее 1 м.

в) с откосов забоя были удалены крупные камни, бревна, пни, которые могут свалиться на дно забоя во время работы экскаватора. Во время работы двигателя чистить, налаживать, ремонтировать, смазывать экскаватор не допускается.

При пробном пуске экскаватора необходимо проверять работу двигателя на холостом ходу, затем - работу всех механизмов.

При запуске пускового двигателя необходимо соблюдать следующие правила:

- а) остерегаться обратного удара рукоятки;
- б) не заводить перегретый двигатель;
- в) не доливать холодную воду в радиатор перегретого двигателя.

Врезать ковш, резать грунт и выводить ковш из грунта можно только вдоль продольной оси стрелы экскаватора. Включать поворотное движение до выхода ковша из грунта запрещается.

Нельзя брать ковшом крупные предметы (камни, бревно), габариты которых превышают 2/3 размера ковша экскаватора, за исключением случая, когда перекладывают щиты для передвижения самого экскаватора.

При погрузке грунта экскаватором на автомобили следует:

- а) подавать грунт сзади автомобиля, но не через кабину шофера;
- б) не разрешать находиться людям в кабине или между автомобилем и экскаватором.

Во время перерывов в работе (независимо от их причин и продолжительности) стрелу экскаватора следует отвести в сторону забоя, а ковш спустить на грунт. Очищать ковш можно только тогда, когда он опущен на землю.

В случае возникновения пожара необходимо, прежде всего, перекрыть кран подачи топлива, а затем уже гасить огонь огнетушителем типа «Тайфун», землей, войлоком, брезентом и т.д. Запрещается заливать водой воспламенившееся жидкое топливо. При воспламенении электропроводов надо отключать или оторвать горящий провод от источника тока, пользуясь инструментом с изолированной ручкой (сухая древесина) или обернуть изолирующим ковриком инструмент.

Если обнаружены неисправности в экскаваторе во время работы, необходимо принять меры к их устранению, при этом экскаватор следует отвести в сторону от забоя и подложить под гусеницы с обеих сторон подкладки из брусьев.

Машинист экскаватора должен соблюдать следующие правила:

- а) не регулировать тормоза при поднятом или заполненном грунтом ковше;
- б) не подтягивать стрелой груз, расположенный сбоку;
- в) не приводить в действие механизм поворота и движения во время врезания ковша в грунт;

- г) не касаться руками выхлопной трубы, токопроводящих и движущихся частей и канатов;
- д) не устанавливать экскаватор на призме обрушения или образовавшейся наледи;
- е) не сходить с экскаватора при поднятом ковше;
- ж) не работать на экскаваторе, если на расстоянии равном длине стрелы погрузчика плюс 5 метров имеются люди;
- з) не открывать пробку у бочек с горючим, ударяя по ним металлическими предметами, что может вызвать искрообразование;
- и) не курить и не пользоваться открытым огнем при заправке топливного бака. После заправки топливный бак двигателя необходимо обтереть;
- к) не хранить на экскаваторе бензин, керосин, а также пропитанные маслом концы и другие обтирочные материалы.

После окончания работы машинист экскаватора должен:

- а) переместить экскаватор от края забоя на расстояние не менее 2 метров;
- б) поставить стрелу вдоль оси экскаватора, подтянуть ковш ближе к кабине и опустить его на землю;
- в) остановить двигатель, а в холодное время года слить воду из системы охлаждения.

При передвижении одноковшового экскаватора своим ходом (к месту работы, на пункт стоянки машин), необходимо ковш освободить от грунта, поднять над землей на высоту не более 1,0 м, а стрелу установить по направлению хода.

На крутых подъемах и спусках с продольным уклоном, более установленного паспортными данными экскаватора, передвижение его разрешается только в присутствии механика, прораба или мастера, при этом экскаватор во избежание опрокидывания надо привязать стальным буксирным канатом к трактору или лебедке.

Экскаватор должен следовать только по правой стороне дороги.

Через железнодорожные переезды и сооружения (мосты, трубы) экскаватор можно перемещать только с разрешения организаций, эксплуатирующих эти сооружения и в присутствии прораба или мастера.

## **8.8 Работа на бульдозерах**

Машинисту бульдозера запрещается:

- протирать двигатель, капот ветошью, смоченной бензином;
- оставлять на двигателе обтирочные материалы;
- работать в спецодежде, загрязненной горюче-смазочными материалами;
- хранить и перевозить в кабине легковоспламеняющиеся материалы;
- открывать металлическую тару с горючими материалами ударами по пробке металлическими предметами;

- работать при неисправном бульдозере; обхватывать при запуске заводную рукоятку пускового двигателя (пальцы должны находиться с одной стороны рукоятки);
  - открывать крышу горловины радиатора незащищенной рукой;
  - находиться под поднятым ножом отвала при ремонтных работах;
  - находиться в радиусе действия работающих грузоподъемных кранов, землеройных машин;
  - иметь посторонние предметы в кабине управления;
  - передавать управление другому лицу;
  - выходить из кабины во время движения бульдозера;
  - подниматься на склон, если крутизна его превышает  $25^{\circ}$  и опускаться при уклоне  $30^{\circ}$ ;
  - работать на скользких глинистых грунтах в дождливую погоду;
  - оставлять на любое время бульдозер с работающим двигателем без присмотра;
  - производить какие-либо работы по устраниению неисправностей, регулировку или смазку при работающем двигателе;
  - оставлять бульдозер на время стоянки на уклоне;
  - перемещать длинномерные материалы и металл, ездить по асфальту, валить столбы, заборы;
  - работать без письменной выдачи в бортовом журнале задания с указанием безопасных методов производства работ.

## **8.9 Работа на автомобильном транспорте**

Мероприятия по обеспечению безопасности на автотранспорте изложены в «Типовой инструкции по ТБ для водителей карьерных автосамосвалов».

План и профиль автомобильных дорог должен соответствовать СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги». Земляное полотно для дорог должно быть возведено из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей торфа, дерна и растительных остатков.

Ширина проезжей части дороги должна устанавливаться планом горных работ с учетом требований СН РК 3.03-01-2013, исходя из размеров автомобилей.

Временные съезды и траншеи должны устраиваться так, чтобы вдоль них при движении транспорта оставался свободный проход, шириной не менее 1,5 м.

В зимнее время автодороги должны систематически очищаться от снега и льда и посыпаться песком, шлаком или мелким щебнем. При погрузке автомобилей должны выполняться следующие условия:

- а) ожидающий погрузки должен находиться за пределами радиуса действия стрелы подъемного механизма и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста крана;
- б) находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- в) нагруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора, погрузчика;
- г) находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- а) движение автомобиля с поднятым кузовом;
- б) движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м (за исключением случаев проведения траншей);
- в) перевозка посторонних людей в кабине;
- г) запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Погрузо-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей. Площадки для погрузки и разгрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

## 8.10 Погрузо-разгрузочные работы

При обвязке и зацепке грузов запрещается:

- производить строповку грузов, вес которых он не знает или когда вес груза превышает грузоподъемность крана;
- пользоваться поврежденными или немаркованными съемными грузозахватными приспособлениями и тарой, соединять звенья разорванных цепей болтами или проволокой, связывать канаты;
- производить обвязку и зацепку груза иными способами, чем указанно на схемах строповок;
- применять для обвязки и зацепки грузов, не предусмотренных схемами строповок приспособления (ломы, штыри и др.);
- подвешивать груз на один рог двурогого крюка;
- поправлять ветви стропов в зеве крюка ударами молотка или других предметов;

При подъеме и перемещении груза запрещается:

- находиться на грузе во время подъема или перемещения, а также допускать подъем или перемещение груза, если на нем находятся другие лица;
- находиться под поднятым грузом или допускать нахождение под ним других людей;
- оттягивать груз во время его подъема, перемещения или опускания.

Слесарь обязан:

- при работе электроинструментом знать правила эксплуатации, получить удостоверение о допуске к работе и соблюдать следующие правила:
  - обязательно заземлять инструмент;
  - работать в резиновых перчатках, диэлектрических галошах или на резиновом коврике;
  - не подключать электроинструмент к распределительным устройствам, если отсутствует безопасное штепсельное соединение;
  - предохранять провод, питающий электроинструмент от механических повреждений;
  - не работать с переносным электрическим инструментом на высоте более 2,5 м на приставных лестницах.

## **8.11 Буровзрывные работы**

Взрывные работы на месторождении ведутся с помощью массовых взрывов согласно данному Паспорту и плану горных работ, доведенным до сведения персонала, осуществляющего взрывные работы, под роспись.

За двое суток до времени взрыва руководитель издает приказ (распоряжение) о производстве массового взрыва и знакомит с ним всех должностных лиц, участвующих во взрыве.

Перевозку ВМ от склада до места взрывных работ осуществлять в специально оборудованном автомобиле согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы

При работе с ВВ группы Д со времени доставки их на место производства взрывных работ устанавливается запретная зона, составляющая не менее 20 м от ближайшего заряда. Она распространяется как на рабочую площадку того уступа, на котором производится заряжание, так и ниже и выше расположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов. На границах запретной зоны выставляются красные флаги или другие знаки ее обозначения.

Сигналы на взрывные работы приняты звуковые - сиреной, находящейся за границей опасной зоны.

Перед зарядкой скважин подается «предупредительный сигнал» - 1 продолжительный.

Способы, время подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся предприятия выставлением щитов с описанием сигналов и их назначением.

Все люди, не занятые заряжанием и взрыванием, должны быть удалены за пределы запретной зоны, за границей которой в это же время выставляются посты живого оцепления. Дислокация постов корректируется руководителем взрывных работ на каждый массовый взрыв и вносится в распорядок проведения взрывных работ.

Руководитель взрывных работ должен контролировать весь ход работ по доставке ВМ, охране в пути и на месте заряжания скважин, обеспечивая при этом соблюдение всех правил безопасности.

Ответственный за взрывные работы проводит инструктаж со всеми рабочими по охране опасной зоны, о порядке выполнения работ и правилах безопасности с заполнением «Журнала по учету прохождения инструктажа по технике безопасности».

Перед зарядкой устье скважин должно быть зачищено от буровой мелочи. Заряжание скважин начинается с размещения в каждой из них боевика, а затем расчетного количества ВВ и забойки.

При заряжании разрешается применять забойник, изготовленный из дерева или других материалов, не делающих искры. Забойка должна производиться с максимальной осторожностью. Первые порции забойки должны быть небольшими. Запрещается пробивать забойником застрявшие в скважинах боевики. Если извлечь боевик не представляется возможным, то заряжение необходимо прекратить и заряд взорвать вместе с остальными зарядами.

После окончания зарядки и забойки скважин, радиус опасной зоны увеличивается до расчетного 320 м.

Горное оборудование и люди, не занятые взрыванием, выводятся за пределы опасной зоны.

Взрывник и руководитель взрывных работ приступают к монтажу взрывной сети. Монтировать электровзрывную сеть необходимо от заряженного участка к источнику тока. Ключ от взрывной машинки находится у взрывника.

После окончания монтажа взрывной сети руководитель взрывных работ проверяет качество смонтированной сети, надежность соединения участковых проводов с магистральными проводами. Концы их до ввода в гнездо взрывной машинки должны быть замкнуты.

Укрытие зарядов производится под наблюдением взрывника и руководителя взрывных работ.

По окончании укрытия зарядов все удаляются за пределы опасной зоны. Постовые красным флагом, поднятым над головой, оповещают об отсутствии людей и механизмов в границах опасной зоны.

После вывода всех людей и проверки, что все мероприятия по ТБ и охране опасной зоны выполнены, взрывник подает «боевой» сигнал - 2 продолжительных и производит взрыв.

После полной остановки движения породы, но не ранее чем через 15 минут после производства взрыва, руководитель взрывных работ и взрывник осматривают место взрыва.

Определение наличия отказов производится по следующим признакам:

- наличие во взорванной массе остатков ВМ (ВВ, обрезков ДШ, проводов электродетонаторов и самих ЭД);

- наличие выступов не разрушенного взрывом массива в районе расположения зарядов;

- вид части блока, похожего на не взорванный целик;

- затрудненная экскавация горной массы.

При обнаружении отказа или подозрении на него, взрывник обязан выставить отличительный знак у не взорвавшегося заряда.

Работы, связанные с ликвидацией отказов, должны производиться под руководством лица технического надзора подрядчика и в соответствии с Инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с органами Госгортехнадзора.

Провода обнаруженного электродетонатора в отказавшем заряде необходимо замкнуть накоротко. Убедившись в полноте взрыва всех зарядов, руководитель взрывных работ дает указание взрывнику о подаче сигнала «отбой» - 3 коротких.

Взрывник записывает в «Журнал для записи отказов при взрывных работах и времени их ликвидации» результаты взрыва и дает ознакомиться с текстом записи лицу технадзора заказчика с расписью в журнале. Производство всех последующих работ разрешает лицо технадзора заказчика, расписавшегося в журнале об отсутствии отказов.

При выявлении отказавших зарядов, рабочие, занятые на разборке взорванной породы, обязаны остановить работу и сообщить лицу технадзора подрядчика о наличии или подозрении на отказ.

Дальнейшие действия предпринимает лицо технадзора подрядчика согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов и инструкции по ликвидации отказов. Бурение скважин производится согласно инструкции бурильщиков и инструкции компрессорщиков.

Взрывные работы выполняются согласно «Инструкции по организации и ведению массовых взрывов на открытых горных работах», на основании настоящего Плана горных работ и проекта производства работ.

Электродетонаторы во время зарядки скважин должны находиться в замкнутом ящике, обитом мягким материалом изнутри, за запретной зоной под постоянным надзором взрывника и проинструктированного рабочего, но ключ от ящика должен быть у взрывника. В ящике в другом отделении находится взрывная машинка.

Остатки ВМ, если они образовались, сдаются на склад.

Освободившаяся тара из-под ВВ (мешки, ящики) внимательно осматривается взрывперсоналом. Убедившись в отсутствии в них ВВ, последние сжигаются на взорванном блоке.

Лица охраны опасной зоны инструктируются руководителем взрывных работ и, при исполнении своих обязанностей, должны:

- удалить за пределы опасной зоны людей и не допускать их в пределы этой зоны до сигнала «отбой»;
- поддерживать зрительную связь с соседними постами;
- не оставлять свой пост до сигнала «отбой».

## **Список использованных источников**

1. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании».
2. «План горных работ месторождения Северный Катпар в Карагандинской области» - ТОО НПК «АлГеоРитм» 2021г.
3. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
4. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 343.
5. Ведомственные нормы технологического проектирования ВНТП 35-86.
6. Маркова Н.Г. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Чингиз-Саурская. Лист L-44-X. Объяснительная записка. Госгеолиздат, М., 1961.
7. Постановление Правительства Республики Казахстан от 11 августа 2009 года №1210 Об утверждении норм расходов горюче-смазочных материалов.
8. РНД 211.2.03.02-97. Методические указания по применению Правил охраны поверхностных вод Республики Казахстан.
9. Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций с подсчетом запасов по месторождению Северный Катпар (по состоянию на 01.01.2019 г.) ТОО «Mineral Exploration Consultants», г. Алматы, 2019 г.